FOOD

THAILAND.

Vols. 5-6, 1973-74.

74.

CFTRI LIBRARY.
10 74
Date
MYSORE-2A.

189



อาหาร
FOOD

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๑
มกราคม - มีนาคม ๒๕๑๖

VOL. 5 NO. 1
JANUARY - MARCH 1973

CFTRI LIBRARY
MYSORE-2A
12 JUN 1974

สารบัญ

Contents

หน้า

– ข่าว (News) 1

– จากเอกสารและหนังสือพิมพ์... 5

– โครงการอาหารและโภชนาการแห่งชาติ

อมร ภูมิรัตน 9

– The Uric Acid Level in Human Blood Plasma during a Nutrition Test with Micro Algae in Thailand

W. Feldheim and H.D. Payer 15

– ผลงานด้านโภชนาการของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อมร ภูมิรัตน 19

– วิตามินเอป้องกันตาบอด

อารีย์ สมานมิตร 23

– อาหารจากพืชและสัตว์ (ภาคที่ ๑ อาหารจากพืช)

อมร ภูมิรัตน 26


ข่าว
NEWS

ผู้เชี่ยวชาญเยอรมันมาประเมินผลเศรษฐกิจและโภชนาการในไทย

สหพันธสาธารณรัฐเยอรมัน ได้ให้ความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดำเนินโครงการสาหร่ายมา ๒ ปีกว่าแล้ว ด้วยเห็นว่า การขาดแคลนอาหารโปรตีนยังเป็นปัญหาอยู่ในวงการโภชนาการของไทยเรา การแก้ปัญหานี้ก็คือผลิตอาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูงเพิ่มขึ้น และการเลือกเพาะปลูกพืชสีเขียวนับว่าเป็นการเพิ่มอาหารโปรตีนที่ดีที่สุด พืชสีเขียวที่เป็นแหล่งโปรตีนสูงอีกชนิดหนึ่งที่สามารถผลิตได้ในประเทศไทย ก็คือสาหร่ายนอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบถึงความต้องการเนื้อที่น้ำและปุ๋ยกับพืชอื่น ๆ แล้วก็พอจะสรุปได้ว่า สาหร่ายให้ผลผลิตสูง

ขณะนี้เจ้าหน้าที่ทั้งไทยและเยอรมันในโครงการสาหร่ายได้เพาะเลี้ยงสาหร่ายในบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้ดำเนินการทดลองเป็นอาหารเสริมโปรตีนต่าง ๆ เช่น ผสมในบะหมี่ เป็นต้น เนื่องจากโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเผยแพร่สาหร่ายให้เป็นอาหารของไทยเรา ทางประเทศเยอรมันนี จึงได้ส่งนายและนางคุกเลอร์มาช่วยงานในโครงการนี้ โดยประจำที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นเวลา ๙ เดือน ตั้งแต่ต้นเดือน มีนาคม ศกนี้ นายฟริดริช คุกเลอร์ (Firedrich Kugler) จะเป็นผู้ประเมินผลเศรษฐกิจเกี่ยวกับอาหารโปรตีนเพื่อเป็นแนวทางผลิตสาหร่ายเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทย ซึ่งจะต้องตรวจสอบดูว่าการใช้แหล่งสาหร่ายจากประเทศเยอรมัน หรือญี่ปุ่น หรือสาหร่ายในประเทศไทยอย่างไหนจะมีราคาถูกกว่ากัน รวมทั้งคำนึงถึงการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องใช้ ในประเทศไทยด้วย ส่วนนางมากริต คุกเลอร์ (Magrit Kugler) ผู้เชี่ยวชาญทางโภชนาการ จะเป็นผู้ทดลองและแนะนำให้ใช้สาหร่ายเป็นอาหารสำหรับคนไทยต่อไป

พนักงานในโครงการหุบกะพงเข้าฝึกงานผลิตอาหารสำเร็จรูปที่สถาบันค้นคว้า ฯ

ตามที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับสนองพระราชโองการดำเนินงานโครงการหุบกะพงโดยเพิ่มผลผลิตทางเกษตร จัดระบบการส่งน้ำให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และจัดตั้งโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปขนาดย่อม เพื่อรับผลิตผลจากโครงการสหกรณ์การเกษตรในหมู่บ้านเกษตรกรตัวอย่างที่หุบกะพง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีนั้น บริษัทอาคเนย์ประกันภัยมีความประสงค์จะทูลเกล้าถวายเงิน ๑๘๖,๖๐๐.– บาท ในการจัดซื้อเครื่องจักรสำหรับโรงงาน

เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายและแผนงานตามพระราชประสงค์ทางโครงการนี้จึงได้รับพนักงานของสหกรณ์การเกษตรดังต่อไปนี้คือ นายอนุเทพ คำหอมกุล นายช่วง ทองมี นายลออ แจ้งเรือง น.ส. อำไพ จินดาโลม นายจำรัส สีชมภู นายสมพงษ์ แป้นทอง นายไพศาล พงษ์เถื่อน นายเหมือน อารมณ์ดี นายสมบูรณ์ พงษ์เถื่อน ซึ่งสมาชิกดังกล่าวนี้จะเข้าฝึกงาน โดยแบ่งเป็นพวกตามสายงาน กล่าวคือ แผนกเตรียมการผลิตอาหาร แผนกหม้อน้ำ แผนกเครื่องไล่อากาศ และเครื่องปิดฝากระป๋อง ณ ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ ๒ มีนาคม ศกนี้ เป็นต้นไป เป็นเวลา ๑ เดือน

Nutrition and Food Economics Has Been Estimated By Two German Experts

During the last two years. The Federal Republic of Germany and Kasetsart University have cooperated in the production and utilization of single cell algae project. As they agree that the protein deficiency is stil the important problem in Thailand. Hence, increased high protein production will solve the situation. And the best way of raising protein foods would be the selection and culture of green plant. The other green plant of high protein source is the single cell algae that can produce in Thailand. Furthermore, the comparison with other crops on the basis of land requirement, water requirement and uptake of fertilizer justifies the conclusion that algae are a high yeilding food.

Nowaday, scientists both thai and german in the project have cultured Algae at the area of Kasetsart University. They used algae like the fortified foods, for example, add in egg noodles. The project aims to extend the algae utilization as foods for thai people. For this reason German government sent Mr. and Mrs. Kugler to assist this work for nine months, as from March 1973. Mr. Kugler will not only plan to estimate the economic aspect of protein foods as well as examine where the algae is available in low price whether from Germany, Japan or in Thailand, but he also think about installation of equipment, stool and machines in Thailand. In these cases, his result of work can be most useful in guiding algae production in food industry of Thailand. On the other hands Mrs. Kugler, nutritionist will experiment and introduce the algae utilization as food for thai people.

Workers of Hoop Ta Pong Prjoect Trained on Food Processing at IFRPD

As a results of Kasetsart University obtained the order of H.M. the King in operating Hoop-Ta-Pong Project. The works is to increase the agricultural products, to better water supply system and to establish the food processing pilot plant which is the way to purchase commodities from the Agriculture Cooperative Store at model agriculturer village-Hoop-Ta-pong village, Cha-um district, Petchaburi province? Arkane Assurance Co. wish to assist the project by of feving worth 186,000 $ for machine installation at pilot plant.

To respond the purpose of H.M. the King, IFRPD would trained the workers of the Agriculture Cooperative. These workers are Mr. Anoothep Kum-hom kool, Mr. Choeng Thongmee, Mr. Laor Jangrueng Miss Ampai Jindalome, Mr. Jamras Sre-Chompoo, Mr. Sompong Pnathong Mr. Paisarn Pong teuen. They were been arranged in groups in order to train the following work lines; food preparation, steam, air pressure and canned seamer. They trained at the Institute of Food Research and Product Develop- ment for one month, as from 1 March, 1973.

จากเอกสาร และหนังสือพิมพ์



เกษตรพบอาหารชนิดใหม่ทำจากข้าวโพดสด

ผลิตโดยโรงงานบ้านยาง

ปรุงอาหารได้นานาชนิด

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรได้ประกาศผลงานชิ้นใหม่เอี่ยม "ข้าวโพดหวานแบบครีม" ซึ่งทำจากข้าวโพดสด ๆ ของชาวเขา บรรจุใส่กระป๋องสำหรับปรุงอาหารหลายชนิด ตั้งแต่ทำซุบข้าวโพด จนถึงทำเป็นของหวานเสิร์ฟหลังอาหาร

ม.จ. จักรพันธ์เพ็ญศิริ จักรพันธุ์ อธิการบดี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทรงเปิดเผยว่า ตามที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้รับสนองพระราชประสงค์ในการจัดตั้งโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดย่อมขึ้น เพื่อสงเคราะห์ชาวเขา ที่หมู่บ้านยาง ต. แม่ง่อน อ. ฝาง เชียงใหม่เปิดดำเนินงานตั้งแต่สิงหาคม ศกนี้ โรงงานผลิตลูกท้อหวานบรรจุกระป๋องออกจำหน่ายตามท้องตลาดในราคาย่อมเยา มาบัดนี้โรงงานประสบความสำเร็จในการค้นคว้าอาหารชนิดใหม่ทำจากข้าวโพดสด เรียกชื่อ "ข้าวโพดตีป๋น" ซึ่งเป็นข้าวโพดหวานแบบครีมออกจำหน่ายในราคากระป๋องละ ๖ .– บาท

ข้าวโพดตีป๋น ตามรายละเอียดที่ ม.จ. จักรพันธ์เพ็ญศิริ ทรงให้สัมภาษณ์แก่ผู้สื่อข่าว นอกจากจะใช้ประกอบอาหารนานาชนิด เช่นซุบข้าวโพด ผสมกับไข่ทอดทำเป็นของหวานแล้วยังเก็บไว้ได้นานปี มีคุณค่าทางอาหารสูง

โรงงานผลิตอาหารกระป๋องที่บ้านยาง ต้องการโน้มน้าวให้ชาวเขาหันมาประกอบอาชีพการเกษตรแผนใหม่ตามโครงการเกษตรที่สูงของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์แทนการปลูกฝิ่น แลทำไร่เลื่อนลอยช่วยลดการตัดไม้ทำลายป่า ข้าวโพดที่ชาวเขาส่งให้โรงงานขายได้ราคาดีชนิดข้าวโพดสดทั้งฝัก กิโลกรัมละ ๑ บาท ชนิดแห้งเฉพาะเมล็ด กิโลกรัมละ ๖๐ ส.ต ชาวเขาใช้เวลาปลูก ๘๐ วัน ให้ผลไร่ละ ๘๐๐ บาท อย่างต่ำ

ตามพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โรงงานผลิตอาหารกระป๋องแห่งนี้ เป็นตัวอย่างในการปฏิบัติที่ถูกต้องช่วยผลิตอาหารสำเร็จรูป โดยใช้ผลิตผลทางเกษตรของเราเอง และส่งพ่อค้าคนกลางออกไปช่วยชาวเขา จำหน่ายพืชผลโดยตรง และได้ราคาดีที่สุด

อาจารย์ชาคริต จุลกะเสวี ประธานกรรมการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัย ได้กล่าวเสริมอีกว่า ในโอกาสปีใหม่ถ้าจะซื้อผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องเป็นของขวัญ เชิญติดต่อได้ที่สถาบัน ซึ่งอยู่ในบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน โทรศัพท์ ๗๙๐๕๗๒ และ ๗๙๐๕๙๒

จาก บ้านเมือง ๒๕ ธันวาคม ๒๕๑๕

ชิมข้าวโพดตีบ่นชาวเขา

ตามที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับสนองพระราชประสงค์ในการจัดตั้งและดำเนินการโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปขนาดย่อมขึ้นที่บ้านยาง ต. แม่ง่อน อ. ฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขาร่วมกับโครงการเกษตรที่สูง ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บัดนี้ได้ผลิตอาหารกระป๋องชุดใหม่ขึ้นออกเผยแพร่สู่ตลาดใช้ชื่อว่า "ข้าวโพดตีบ่น (ชาวเขา)"

ซึ่งเป็นอาหารที่ทำจากข้าวโพดสด ๆ ของชาวเขานำมาบรรจุกระป๋องละ ๔๓๐ กรัม ใช้ทำอาหารทั้งคาวหวานได้หลายอย่าง เช่น ซุปข้าวโพด ผสมกับไข่ทอด ขนมต่าง ๆ เป็นอาหารที่เก็บไว้ได้นาน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จำหน่ายในราคากระป๋องละ ๖.– บาท

ภาพทางด้านขวาเป็นของกำนัลจากมหาวิทยลัยเกษตรศาสตร์ มาให้ลองชิมดู จากผู้สันทัดกรณี จำนวนทั้ง ๖ คน มีความเห็นพ้องต้องกันว่า นำมาปรุงเป็นอาหารทั้งคาวทั้งหวานได้อร่อยเป็นเยี่ยม โดยเฉพาะเหมาะสำหรับเด็ก ๆ วัยชรา และผู้ป่วย สะดวกในการปรุง แต่ที่ฉลากมีคำแนะนำไว้ไม่เพียงพอ และประสิทธิภาพในการเก็บรักษา

จากไทยเดลี่ ๒๕ ธันวาคม ๒๕๑๕



โครงการอาหารและโภชนาการแห่งชา

อมร ภูมิรัตน

โครงการอาหารและโภชนาการแห่งชาติ

อมร ภูมิรัตน

ประเทศไทยเป็นประเทศเล็ก จน จนทั้งเงินและขาดกำลังคนที่สนใจเพื่องานอย่างแท้จริงจากการประชุมคณะกรรมการอาหารโภชนาการแห่งชาติเมื่อเร็ว ๆ นี้จะเห็นได้ว่างานต้องร่วมมือกันหลายฝ่าย ซึ่งอาจจะแยกได้

ฝ่ายที่หนึ่งชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยเรานั้นมีปัญหาทางด้านโภชนาการ โดยแสดงถึงผลที่เกิดขึ้นโดยทางด้านแพทย์ และทางด้านชีวะเคมี

ฝ่ายที่สองพิจารณาว่าควรจะแก้ไขในทางใดบ้าง

ฝ่ายที่สามดำเนินการแก้ไข

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ดำเนินการอยู่เป็นส่วนหนึ่ง ซึ่งในฝ่ายที่สาม โดยร่วมงานกับกระทรวงสาธารณสุขในหลายประเด็นเช่น

- ทางด้านโภชนาการ (Fortification)
- ทางด้านควบคุมการผลิต
- ทางด้านมาตรฐานของอาหาร

ต่อมาได้ร่วมงานกับเทศบาลนครหลวง และกระทรวงศึกษาธิการ ในเรื่องโครงการอาหารกลางวัน

ร่วมมือกับกระทรวงอุตสาหกรรม

- ในแง่ใช้ผลิตผลทางเกษตรให้เป็นอุตสาหกรรม
- การควบคุมโรงงาน
- การศึกษาทางด้านมาตรฐานอาหารสากล (Codex)

จึงใคร่จะขอเรียนให้ทราบถึงโครงการต่าง ๆ ที่ดำเนินการอยู่เพื่อเป็นการประหยัดมิให้เกิดการทำโครงการ หรือดำเนินงานซ้ำกันขึ้นภายหลัง

ศูนย์ทางด้านโภชนาการและอาหารเกิดแล้ว

๑. สถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติ (มหิดล)

(สถาบันค้นคว้า ฯ ม.ก. สนับสนุน ๑๐๐ เปอร์เซ็น เรื่องนี้)

สถาบันนี้อยู่ในขั้นดำเนินงานโดย ก.ร.ม. อนุมัติจัดตั้งแล้ว ร่วมมือกันหลายหน่วยงานในด้านกรรมการบริหาร จนทำให้เกิด

- โครงการอาหารกลางวัน โดยกระทรวงศึกษาธิการร่วมกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จัดรายการทีวี เพื่อแนะประชาชน ดำเนินการมาแล้ว ๒ ปี ปีนี้เป็นปีที่ ๒

โครงการที่ดำเนินการอยู่แล้ว โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

๒. การพัฒนาอาหารโปรตีน	ผ่านไปแล้ว
การส่งเสริมอาหารโปรตีน	ปีที่ ๒ ของโครงการ ๓ ปี
การนำอาหารโปรตีนให้เป็นการค้า	กำลังดำเนินการขอและคาดว่าได้ ๑๐๐ เปอร์เซ็น

ทั้งสามโครงการนี้ร่วมกับกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงศึกษาธิการ และเทศบาลนครหลวง ฯ กำลังขยายงานเข้าสู่อุตสาหกรรม

๓. อาหารโปรตีน จาก สาหร่าย โครงการ ๕ ปี ปีนี้เป็นปีที่ ๓
แบ่งเป็น ๒ ตอน ตอนที่ ๑ ทางด้าน ผลิตเพาะเลี้ยง (กำลังดำเนินการ)
ตอนที่ ๒ ทางด้าน นำไปใช้ประโยชน์ โดยผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

๔. โครงการควบคุมคุณภาพอาหาร โดยได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลคานาดา กำลังดำเนินการอยู่เพื่อยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ร่วมงานกับกองควบคุมอาหารและยา และกรมวิทยาศาสตร์

๕. พัฒนาชุมชน ในกลุ่มที่ขาดความเจริญ
โครงการนี้เป็นของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ร่วมกับกระทรวงสาธารณสุข
เพื่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น
เพื่อสุขาภิบาลและพลานามัย
เพื่อจัดศูนย์โภชนาการเด็กก่อนวัยเรียน
เพื่อจัดทำสถานีอนามัย

๖. การแนะนำ โรงงานผลิตอาหารท้องถิ่น ทั้งนี้ โดยผ่านทาง สมาคมผู้ผลิตอาหาร
- ยกระดับการผลิต คุณภาพ–ปริมาณ
- วาง มาตรฐานทั้งภายใน และ Codex (สากล)

๗. โดยการสนับสนุนจากรัฐบาลเยอรมัน ทางสถาบัน ฯ ได้จัดทำห้องทดลองตรวจสอบคุณภาพอาหารในแง่ของคุณค่าทางโภชนาการ "Biological Testing ขึ้น ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในเดือน เมษายน ๒๕๑๖ และได้ส่งพนักงานของสถาบัน ฯ ไปฝึกเพื่อการนี้ที่เยอรมัน ๒ คน และ WARF ๑ คน

โครงการที่กำลังดำเนินการขอและอยู่ในเกณฑ์ที่จะได้แล้ว ๘๐ %

๘. จัดการพัฒนาชุมชน ในลักษณะเดียวกับหมู่บ้านยาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง (โดยการสนับสนุนของ ม.จ. ภีศเดช รัชนี ซึ่งรับพระบรมราชโองการจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยจะจัดทำที่

๑	โป่งแยง	เชียงใหม่
๒	แม่เฮาะ	,,
๓	ห้วยเพอะ	,,
๔	แม่จันทร์	เชียงราย
๕	หนองพลับ	ประจวบ
๖	หุบตะพง	,,

สถานที่ ๑–๕ ทาง USOM รับในหลักการที่จะช่วยเหลือเครื่องมือเครื่องใช้ และอาจจะใช้เงินส่วนพระองค์และเงินจากรัฐบาลดำเนินการต่อไป
สำหรับโครงการหุบตะพง บริษัท อาคเนย์ประกันภัย ทูลเกล้าถวายเครื่องจักร และใช้เงินส่วนพระองค์ก่อสร้างและหมุนเวียนจะจัดทำในรูปสหกรณ์ กระทรวงสาธารณสุขร่วมมือทำนองเดียวกับบ้านยาง

๙. วิจัยตลาด โดยทาง USOM จัดเงินให้ ๓๐,๐๐๐ ดอลล่าห์ สำหรับผลงานที่เกิดขึ้นในข้อ ๒ การพิจารณาเรื่องนี้ร่วมกันระหว่าง USOM กับสถาบัน ฯ คาดว่าจะดำเนินในปี ๒๕๑๖ นี้

๑๐. โครงการอาหารทารก โดยใช้ถั่วเหลือง ข้าว ..... เป็นหลักตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข โดยการสนับสนุนจัดทำเป็นโครงการ โดย CSIRO ของอ๊อสเตรเลีย

๑๑. โครงการ อบรมการบรรจุและหีบห่ออาหาร เปิดการสอน โดย CIDA รัฐบาลคานาดาอบรมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปผ่านกรมวิเทศสหการแล้ว

๑๒. โครงการ ควบคุมแมลงและเชื้อโรค การใช้ยาฆ่าแมลง การควบคุม (ร่วมกับคณะเกษตร) เป็น project ใหญ่ ซึ่งทางผู้เชี่ยวชาญจะมาร่วมในระยะแรก และจะมี Mobile Unit ดำเนินการต่อไป ผ่านสภาพัฒนาการเศรษฐกิจ และกรมวิเทศสหการแล้ว

๑๓. ดำเนินการจัด ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร และ โภชนาการ ในภาคเอเชีย โดยเริ่มทำการสำรวจจากเกาหลีลงมาถึงอินโดนีเซีย ในระยะแรกจะดำเนินการโดยเชิญผู้แทนจากกลุ่มประเทศละ ๓ คน เดินทางไปทุกประเทศโดยผ่านประเทศในเครือ ประเทศละ ๗–๑๐ วัน ศึกษาถึงปัญหาและการร่วมมือกัน แบ่งงาน แบ่งโครงการ โดยขอความช่วยเหลือจาก USOM

๑๔. มหาวิทยาลัย ๕ มหาวิทยาลัยในอเมริกา คือ Rhode Islands, Michigan, Wiscousin Washington & California, Davis รวมกลุ่มกันเป็นที่ปรึกษาทางด้าน โภชนาการและวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอาหาร ขึ้น ซึ่งได้ติดต่อประสานงานจัดทำโครงการโดยจะสนับสนุนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ให้เป็นศูนย์หนึ่งในภาคเอเชียอาคเนย์ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับหลักการแล้ว และจะดำเนินการต่อไป โดยใช้เงิน World Bank

๑๕. โครงการเกี่ยวกับมะพร้าว

ขณะนี้ ทางสถาบัน ฯ ทำกะทิเข้มข้นบรรจุหลอดขาย กากมะพร้าวที่เหลืออยู่ในระยะที่เอามา ทำเป็นแหล่งของโปรตีน ซึ่งเจ้าหน้าที่สถาบัน ฯ ผึกงานอยู่ที่ Texas A & M ในเรื่องนี้อยู่ เรื่องมะพร้าวจึงประสานงานกับทาง Texas A & M งานนี้จะเริ่มโดยจะใช้ Raw Material ให้ได้มากที่สุด เช่น จาก

ถั่วเหลือง
ถั่วเขียว
งา
กากมะพร้าว

๑๖. **โครงการอาหารกลางวัน**

สถาบัน ฯ ร่วมมือกับกระทรวงศึกษาธิการ และเทศบาล ฯ ถึงแม้จะเป็นการเลี้ยงอาหารเพียง ๑๘๐ มื้อ ใน ๑ ปี ก็ได้ผลในแง่นิทรรศการ การศึกษา และช่วยเด็กที่ยากจน เพราะอาหารจัดในรูปที่สมบูรณ์ทางด้านคุณภาพ และปริมาณ ทาง UNICEF โดยเฉพาะในแหล่งเสื่อมโทรม กระทรวงศึกษากำลังสำรวจปริมาณของเด็กที่ขาดอาหารจริง ๆ โดยไม่มีกำลังซื้ออาจจะจัดให้มีการช่วยซึ่งกันและกันได้ ทางสถาบัน ฯ มีโครงการที่จะส่งเกษตรโปรตีนให้ในราคาถูกและมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่นักโภชนาการได้กำหนดไว้

ทั้งหมดนี้เป็นแนวทางที่กำลังดำเนินการอยู่ จึงใคร่ขอเรียนว่า

– โปรดอย่าได้จัดทำโครงการ – ดำเนินการซ้ำซ้อนกัน

– สถาบัน ฯ พร้อมที่จะรับความร่วมมือและให้ความร่วมมือ

– สถาบัน ฯ ได้ร่วมมืออยู่แล้วกับ

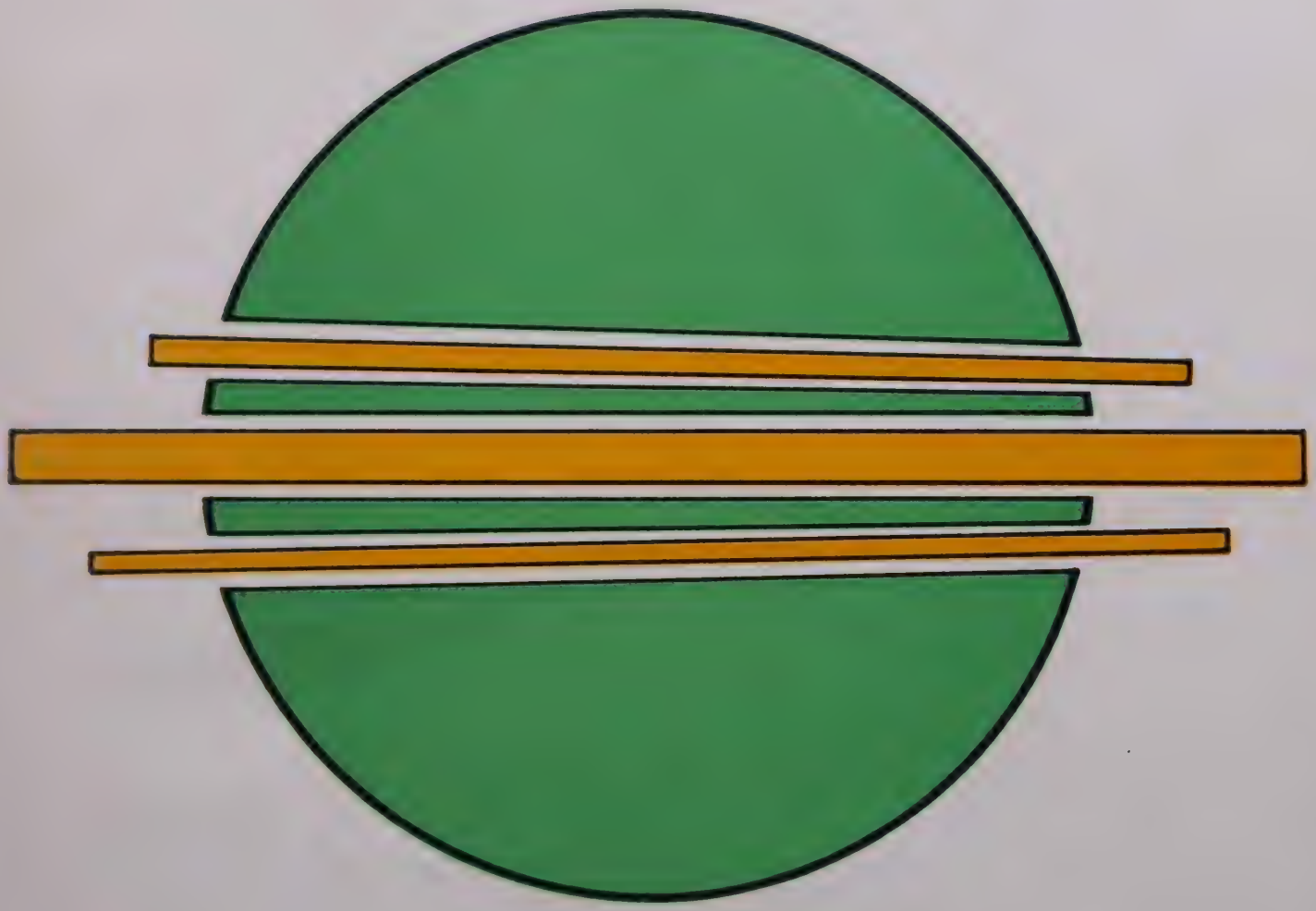
  – กระทรวงสาธารณสุข

  – กระทรวงอุตสาหกรรม

  – กระทรวงศึกษาธิการ

  – เทศบาล

– กำลังคน และเงิน ส่วนใหญ่ได้มาจากโครงการ ไม่ใช่จากงบประมาณของสถาบัน ฯ



THE URIC ACID LEVEL IN HUMAN BLOOD PLASMA DURING A NUTRITION TEST WITH MICRO ALGAE IN THAILAND

BY W. FELDHEIM AND H.D. PAYER

The uric acid level in human blood plasma during a nutrition test with micro algae in Thailand.

by W. Feldheim and H.D. Payer

From the Department of Tropical Nutrition, Faculty of Tropical Medicine (Director: Prof. Dr. Chamlong Harinasuta, Mahidol University) and the Institute of Food Research and Product Development (Director: Prof. Amara Bhumiratana, Kasetsart University) in Bangkok.

Abstract:

A daily consumption of 12—14 g of microalgae during a period of 10 days did not result in any change of the uric acid level in the blood plasma of 40 Thai nursing students. The average uric acid level in the blood plasma was determined as 5.21 ± 0.5 g/100 ml. The nutritive value of the microalgae material (Scenedesmus 276—3a, Gottingen, Germany) is illustrated by tables showing the raw composition, vitamins, amino acid pattern and data of nutrition experiments.

Introduction:

Some parts of the Thai population, especially of the rural districts in the North and North East, suffer from malnutrition caused by vitamin and protein deficiencies. The introduction of microalgae as an unconventional source of protein and vitamins to the local food preparations is expected to result in a considerable improvement in the nutritional status of these people. The green alga *Scenedesmus scutus* (Strain 276-3a, Gottingen), for example, contains a high amount of both vitamins and protein which is of a high nutritive value (table 1). The cultivation techniques for this and other types of microalgae, some of which already have been successfully produced for more than 20 years in Germany and other countries, are now being investigated under the climatic conditions of Thailand.

According to KOFRANYI and JEKAT (1967), 0.62 g algae protein per kg. body weight would fully meet the minimum protein requirement of adults. With respect to the purine content (4 %) in algae, a daily consumption should not exceed approximately 40 g of dry algae per person per day if the uric acid content in human blood plasma is to be kept at a level below the limit of 6.5 mg. per 100 ml. (GRIEBSCH and ZOLLNER, 1971). Nutrition tests in Thailand, however, show that more than 15 to 20 g of dry algae per day are hardly consumed per person.

This investigation was supported by funds of the Ministry of Economic Cooperation of the Federal Republic of Germany during a program of technical aid in Bangkok (GAWI - FE 1656). The Ministry of Economic Cooperation does not take any responsibility for the correctness or for the observation of copyrights of the published data.

Methods:

After developing about 20 recipes for algae meals the following experiment with two groups of nursing students of the General Police Hospital in Bangkok was performed: during 10 days a group of 20 students received 3 meals per day containing 7 g of algae per meal; simultaneously, an other group B of 20 students ate exactly the same meals without algae. After the first 10 days the two groups were exchanged. The age of the students was 18—20 years, and they had an average height of 153.4 cm. ± 4.3 cm. and an average weight of 48.6 kg. ± 5 kg. These values which are in the normal range for Thai people at this age did not change during the experiment.

The intake of food per meal was measured by weighing sparately both the amount offered and the leftovers of each person. Snacks eaten between two meals were also recorded. Hence, the consumption of algae, protein, algae protein, fat, carbohydrates and calories could be calculated. The uric acid content of the student's blood plasma was determined before the start of the experiment, and again on the 6th, 10th, 13th day, and after the last day of the 20—day experiment using an enzymatic method (Pratorius, 1953) which was modified for microlitre systems. The blood sample was taken from the fasting students shortly before the first meal in the morning was served. For a duplicate analysis a few hundred µ l of blood were taken from the finger of each person by capillars. After centrifuging the plasma was pipetted directly into prepared cuvettes. Before and 10-15 min after the enzyme uricase was added, the optical density of the cuvettes was measured at a wavelength of 293 nm and corrected by the absorption of light by the enzyme itself.

Results and Discussion:

Only on the first day of offering algae meals was the consumption of algae food considerably lower than the average which was as follows: group A, $\bar{x}$ 14.1 ± 1.8 g; group B, $\bar{x}$ 11.7 ± 1.4 g per person and day. The average protein intake through the 20 day period was 48-56 g (± 11 g), carbohydrates 195-246 g (± 40 g), fat approximately 50 g, calories 1900 Kcal per person and day. The results of the uric acid determinations are shown in table 2 (fat numbers : results during algae consumption).

As seen from the results a daily intake of 12-14 g algae per person does not influence the normal value of uric acid level in the blood plasma of Thai people. Although the recommendations of the UN Protein Advisory Group would allow a daily consumption of 50 g algae per person (resp. 2 g of nucleic acid), only 21 g were offered, since the high amount of rice in the Thai diet doesn't allow a higher content of algae in the meals. The daily amount of 15 g algae per person would contribute, however, a considerable amount of protein to the present low intake of people suffering from protein malnutrition.

Table 1: Composition of the dry powder of the alga Scenedesmus acutus 276-3a

a) **Raw composition** (after SOEDER and PABST, 1970)

crude protein	50—56 %
carbohydrates	10—17 %
fat	12—14 %
fibre	3—10 %
ash	6—10 %
moisture	4—8 %
nucleic acids	4 %

b) **Essential amino acids in 100 protein** (g/16 g N) (after SOEDER and PABST, 1970)

Cys	0.9
Ile	3.8
Leu	9.0
Lys	5.5
Met	1.4
Phe	4.3
Thr	5.0
Try	1.4
Val	6.7

c) **Protein quality with rats** (SOEDER and PABST, 1970; PABST 1972, unpublished)

PER	2.70
(PER Casein standard: 3.03)	
NPU	68
T Digestibility	81.0
BV	81.3

d) **Vitamins** (mg/100 g dry powder)

Thiamin (KRAUT and ROLLE, 1968)	1.0 — 2.4
Riboflavin (KRAUT and ROLLE, 1968)	2.5 — 5.9
Pyridoxin (MEFFERT and STRATMANN, 1954)	0.18
Niacin (MEFFERT and STRATMANN, 1954)	7.3 — 17.6
Pantothenic acid (MEFFERT and STRATMANN, 1954)	1.2 — 1.7
Folic acid (MEFFERT and STRATMANN, 1954)	0.68
Biotin (MEFFERT and STRATMANN, 1954)	0.02
Cobolamin (FINK et al., 1958)	0.02 — 0.06
B—Carotene (CZYGAN, 1971)	70 — 130
Tocopherol (FINK et al., 1958)	11 — 18

Table 2: Uric acid levels in the blood plasma of test persons in Thailand (mg/100 ml). (fat numbers indicate the previous period of algae consumption)

	Group A (n = 20)		Group B (n = 20)	
	$\bar{x}$	± s	$\bar{x}$	± s
1. day January 5, 1972	5.52	± 0.52	5.13	± 0.71
6. day January 10, 1972	5.16	± 0.62	5.23	± 0.50
10. day January 14, 1972	5.26	± 0.59	5.12	± 0.72
13. day January 17, 1972	5.48	± 0.60	5.07	± 0.73
21. day Januray 25, 1972	5.18	∓ 0.52	4.93	± 0.82

Acknowledgements:

The authors are very indebted to Mrs. Jiraporn Krausopon, M.Sc., Director of the Nursing School at Police Hospital, Bangkok, from whom we received the best support during our experimental work.

We further want to express our sincerest gratitude to the following persons for their excellent cooperation and assistance: Dr. Sastri Saovakonta, Supranee Changbumrung, Prasong Hongtong, Kanja Jintakanon, Uwe Lohse, Anukool Polsiri, Praneet Pongpaew, Chakamas Prabharaksa, Noi Sarikaputi, Venus Supawanta and Darunee Thananunkul.

References:

CZYGAN, 1971, personal communication
FINK, H., E. HEROLD and H. LUNDIN 1958: Z. Naturforsch. 13 b, 605—610
GRIEBSCH, A. and N. ZOLLNER 1971: Verhdl. Deutsch. Ges. f. Inn. Med., 77
KOFRANYI, E., and F. JEKAT 1967: Hoppe-Seylers Z. Physiol. Chem. 348, 84
KRAUT, H., and I. ROLLE, 1968: Nutr. Dieta 10, 183—193
MEFFERT, E., and H. STRATMANN, 1954: Zbl. Bakt., II Abt., 108, 154—180
PRAETORIUS, E., 1953: J. Clin. Lab. Invest. 3, 273
SOEDER, C.J. and W. PABST, 1970: Ber. Deutsch. Bot. Ges. 83 607—625

ผลงานด้านโภชนาการของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อมร ภูมิรัตน

ผลงานด้านโภชนาการ
ของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ร่วมมือในการค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารหลายด้านด้วยกัน แต่งานของสถาบัน ฯ นี้ทำในขอบเขตของการเสริมคุณภาพของอาหาร (Fortification of Food) และได้ร่วมงานนี้กับกองโภชนาการ กรมอนามัย มาตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๑ โดยได้ดำเนินงานโครงการนี้ ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ระยะ ระยะ ๓ ปีแรกของโครงการนี้มีชื่อว่า โครงการเสริมอาหารโปรตีน และในระยะ ๓ ปีหลัง (๒๕๑๓–๒๕๑๕) นั้น เป็นโครงการพัฒนาอาหารโปรตีน สำหรับโครงการระยะหลังนี้ได้มีหน่วยงานที่มาร่วมด้วยเพิ่มขึ้นอีก ๒ หน่วยคือ กระทรวงศึกษาธิการและเทศบาลนครหลวง

การที่จัดทำโครงการเสริมคุณภาพของอาหารขึ้นนี้ ก็มีปัญหาอยู่หลายประการ อาทิ ชนบางกลุ่มได้แสดงข้อคิดเห็นว่า ประเทศไทยเรานี้อุดมสมบูรณ์และมีอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการครบทุกหมวดหมู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณโปรตีนนั้นมีอยู่เพียงพอแล้ว แต่ประชาชนเราไม่มีกำลังเงินเพียงพอที่จะซื้อต่างหาก ฉะนั้นหากเราสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชนได้แล้ว เรื่องการเสริมคุณภาพของอาหารนั้นจะเป็นเรื่องที่ไม่สำคัญ ฉะนั้นจึงขอถือโอกาสอธิบายว่า การที่จะเพิ่มรายได้ประชากรให้สูงขึ้นนั้นเป็นความคิดที่ดี หากทำได้ก็จะเป็นผลดี แต่การพัฒนาให้ถึงระดับตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จะกินเวลานาน และถ้าเราจะพิจารณาถึงสถานะเศรษฐกิจและผลิตผลของประเทศไทยในปัจจุบันแล้วจะพบว่า ในปี พ.ศ. ๒๕๑๕ นี้ ปริมาณผลผลิตอาหารของประเทศต่ำลง ในขณะเดียวกันจำนวนประชากรก็เพิ่มขึ้น รายได้ของประชากรนับวันก็จะต่ำลงตามค่าของเงินซึ่งอาจจะประมาณได้ว่า ต่ำลงประมาณ ๓–๔% หรืออาจจะ ๕% หรือกว่านั้นก็ได้ แต่ความต้องการของร่างกายเรานั้นมิได้ลดลง ฉะนั้นในเรื่องของการที่จะให้คนไทยเราได้บริโภคอย่างสมบูรณ์ในแง่คุณภาพของอาหารนั้น เป็นเรื่องที่จะกระทำได้ยากตามสภาพที่กล่าวมาข้างต้น ถึงแม้ว่าประเทศเราจะมีอาหารอย่างสมบูรณ์ก็ตาม

ทางสถาบัน ฯ ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการแก้ปัญหาการขาดโปรตีนและพลังงานความร้อนตามที่นายแพทย์อารี วัลลยเสวี และนายแพทย์อมร นนทสุต ได้กล่าวเน้นเรื่องนี้แล้ว

ทางสถาบัน ฯ ตั้งเป้าหมายในการทำอาหารมาแทนโปรตีนซึ่งได้จากกเนื้อสัตว์ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

อาหารที่จะใช้แทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์จะต้อง

๑. อยู่ในระบบแห่งการบริโภค หรืออาจจะเข้าสู่ระบบแห่งการบริโภคได้ง่าย

๒. มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

๓. ราคาถูกตามรายได้ของประชาชน และอยู่ในเกณฑ์ที่ประชาชนจะซื้อหาได้

๔. ใช้วัตถุดิบในประเทศ

จากวัตถุประสงค์ทั้ง ๔ ข้อนี้ ทางสถาบัน ฯ จึงได้เลือกหาวัตถุดิบภายในประเทศมาทำการค้นคว้า ซึ่งได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ปลา และงา เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันได้มีการทำน้ำนมจากถั่วเหลือง เนื้อเกษตร บะหมี่เกษตร ก๋วยเตี๋ยวเกษตร คุกกี้เกษตร อยู่แล้ว รวมทั้งมีการทำหนังหมูเกษตรจากถั่วเหลืองซึ่งมีลักษณะเดียวกับแคลบหมู (microbial) ซึ่งได้คุณภาพทางด้านโภชนาการสูงมาก ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของสถาบันฯ นั้นไม่ใช่เป็นการเสริมคุณภาพของอาหารเฉพาะโปรตีนเท่านั้น แต่ได้คำนึงถึงพวกไขมัน แร่ธาตุและไวตามินอื่น ๆ ด้วย

เป็นที่น่ายินดีว่าขณะนี้ทางสถาบัน ฯ ได้รับเครื่องทำเนื้อเกษตรเพิ่มขึ้น ซึ่งเครื่องมือนี้มีมูลค่าถึง ๒.๕ ล้านบาท ในโอกาสต่อไปสถาบัน ฯ ก็จะสามารถผลิตเนื้อเกษตรซึ่งมีปริมาณโปรตีนถึง ๖๐–๗๐% ซึ่งเมื่อเทียบกับปริมาณโปรตีนเป็นเกณฑ์แล้วเนื้อเกษตรที่ผลิตได้นั้นเท่ากับประมาณวันละ ๑๕ ตัน

งานของสถาบัน ฯ ที่กระทำอยู่ในขณะนี้คือการจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้แก่กองโภชนาการ ซึ่งมีศูนย์เลี้ยงเด็กถึง ๒๐๐ กว่าศูนย์ เลี้ยงเด็กประมาณ ๙,๐๐๐ คนเป็นประจำ นอกจากนั้นทางกรมวิสามัญศึกษาและเทศบาลยังได้ให้ทางสถาบัน ฯ จัดทำอาหารกลาง

วันเลี้ยงเด็กอยู่ประมาณ ๓,๐๐๐–๔,๐๐๐ คน ฉะนั้นเมื่อพิจารณาถึงปัญหาการยอมรับก็ไม่มีปัญหาอะไร

อุปสรรคที่มีอยู่ในขณะนี้คือ ราคาของวัตถุดิบโดยเฉพาะถั่วเขียว ถั่วเหลือง มีราคาค่อนข้างสูงมาก ระยะ ๔ บีที่ผ่านมาราคาของถั่วเขียว ถั่วเหลือง สูงขึ้นจาก ก.ก. ละ ๒.๐๐ เป็น ๕.๐๐ บาท สถาบัน ฯ กำลังติดต่อขอซื้อจากกรมส่งเสริมการเกษตรในราคาที่เป็นธรรมกว่านี้ และอาจจะแก้ปัญหาโดยการซื้อถั่วเขียวและถั่วเหลืองโดยตรงจากผู้ทำการเพาะปลูก ซึ่งกระทรวงเกษตรสามารถจะช่วยได้ ถ้าหากกระทำได้ ทางสถาบัน ฯ ก็อาจจะลดราคาต้นทุนในการผลิตลง และอาจจะทำการคาดคะเนผลิตผลดีขึ้นด้วย

ปัญหาอีกเรื่องหนึ่งคือเรื่องการหาผู้บริโภค ปัจจุบันรัฐบาลมีโครงการเลี้ยงอาหารอยู่มิใช่น้อยโดยสังเกตจากงบประมาณที่ได้จัดสรรไว้แต่ละปีไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ล้านบาท เช่น การเลี้ยงเด็กตามสถานสงเคราะห์ปีละประมาณ ๑๓–๑๔ ล้านบาท กรมราชทัณฑ์ปีละ ๗๐–๗๑ ล้านบาท นอกจากนั้นยังมีการเลี้ยงอาหารของกรมประชาสงเคราะห์ โรงเรียน ตลอดจนสถานพยาบาลและอื่น ๆ

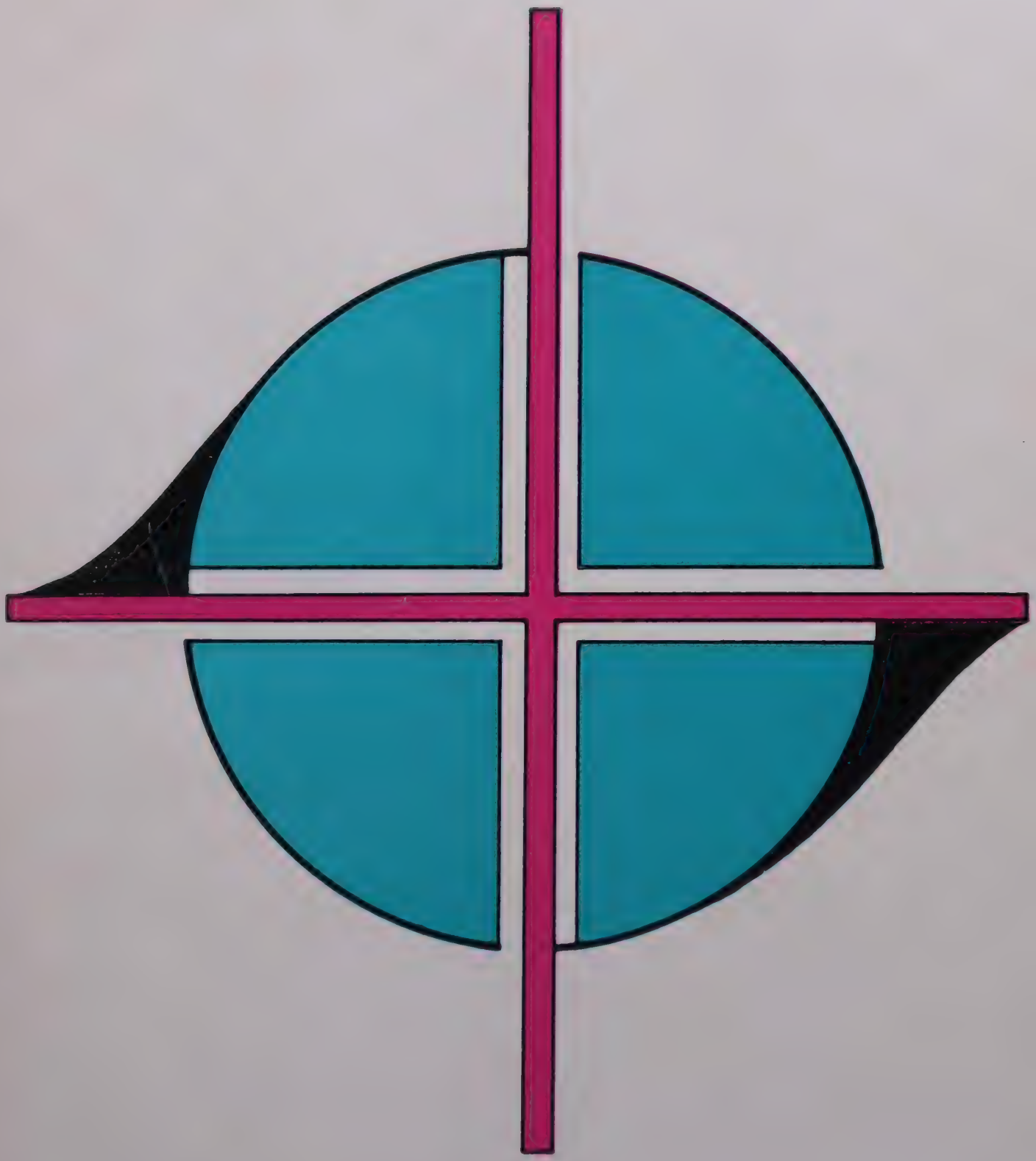
ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า อุปสรรคของงานของสถาบัน จะอยู่ที่การหาวัตถุดิบในราคาถูก และการขนส่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดที่มีการซื้อขาย จากมาตรการนี้จะช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องการกินเพื่อให้ท้องอิ่ม ให้เป็นการกินเพื่อคุณภาพและปริมาณได้

การที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ถึงมือผู้บริโภคนั้นขึ้นอยู่กับการโฆษณาให้คนรู้จักผลิตภัณฑ์ด้วย ซึ่งการโฆษณานั้นจะเป็นในรูปของการแพร่ผลิตผลทางสื่อมวลชน หรือในรูปของการส่งเสริมทางตลาดก็ตาม เช่น การลดราคาผลิตภัณฑ์ในระยะแรก หรืออาจจะเป็นการร่วมมือกับหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง เช่น ในชนบทก็มีการร่วมมือกับสถานอนามัย โรงเรียน ศาลากลาง และอื่น ๆ เป็นต้น

ก่อนที่จะจบบทความนี้ข้าพเจ้าขอย้ำว่า ผลงานนี้เป็นผลงานของพนักงานในสถาบัน ฯ ซึ่งได้ติดต่อประสานงานกับกรมอนามัย และกระทรวงศึกษา ซึ่งถ้าหากขาดการร่วมมือและประสานงานที่ดีแล้ว ผลงานย่อมจะไม่เกิดขึ้น

ปริมาณอาหารที่ผลิตได้ในประเทศไทย
ปี พ.ศ. ๒๕๑๕

	จำนวนผลิต (เมตริกตัน/ปี)
น้ำตาล	๖๗๕,๐๐๐
สับปะรดและผลไม้กระป๋อง	๓๖๘,๐๐๐
อาหารกระป๋อง	๒๐,๐๐๐
น้ำมันพืช	๘๖,๕๐๐
นมข้น	๒๓๗,๖๐๐
ผงปรุงรส	๒๑,๖๐๐



วิตามินเอ ป้องกันตาบอด

อารีย์ สมานมิตร

วิตามินเอป้องกันตาบอด

อารีย์ สมานมิตร

ในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศในเอเชียกลาง อเมริกา ลาติน อเมริกา โดยเฉพาะในเอเชีย ปรากฏว่าเด็กเป็นล้าน ๆ คนประสบกับโรคตาบอดได้ง่าย ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากขาดวิตามินเอ ถึงแม้ว่าการขาดวิตามินเอจะมีผลเนื่องมาจากการขาดอาหารโปรตีน และคาลอรี่ก็ตามเราก็ไม่ควรมองข้ามไป ปัญหาการขาดวิตามินเอของประชากรจำนวนมากมายเช่นนี้ เราอาจป้องกันได้ โดยให้รับประทานวิตามินเออย่างถูกต้อง เมื่อวิตามินเอต่อคนต่อปี มีราคาถูก

องค์การสงเคราะห์คนตาบอดแห่งโลกได้เสนอเหตุร้ายนี้ต่อองค์การยูนิเซฟ และขอให้จัดการป้องกันการขาดวิตามิเอ ที่เป็นเหตุแห่งโรคตาบอดเสีย โดยเริ่มป้องกันตั้งแต่เด็กอ่อนหลังหย่านม และให้สำรวจว่าการช่วยเหลือชนิดใดที่จะขจัดปัญหานี้ได้ดีกว่าและเตือนให้รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ และองค์การระหว่างประเทศตระหนักถึงปัญหานี้ด้วย

ความจริงที่ว่าโรคตา เซโรพทาลเมีย คือเยื่อตาขาวอักเสบอันเกิดจากการขาดวิตามินเอ และโรคเคราโตมาลเซีย คือโรคแก้วตาดำเป็นแผลแข็ง ตาเป็นหนอง และสายตาเสียได้เป็นที่สนใจกันมาเป็นศตวรรษ ๆ แล้ว แต่ที่เด็กตาบอดจำนวนมากมายไม่ได้เกิดเป็นปัญหาขึ้นดังในประเทศที่กำลังพัฒนาเช่นนี้ก็เป็นเพราะแต่เดิมนั้นเด็กตาบอดแต่กำเนิดได้ตายเสียก่อนที่จะประสบปัญหาในสังคมขึ้น จำนวนเด็กที่ตายก็ไม่ได้เปิดเผย และนับวันก็จะตายมากขึ้น จำนวนเด็กเกิดและได้รอดชีวิตจากโรคร้ายต่าง ๆ ทวีจำนวนขึ้น แต่ก็มาตาบอดเสียกลางคันเพราะขาดวิตามินเอเสีย ควรระลึกไว้ว่าการขาดวิตามินเอมิใช่แต่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคตาเสีย และตาบอดได้เท่านั้น แต่ยังทำให้เด็กมีความต้านทานต่อโรคน้อยลงด้วย ซึ่งผลการทดลองนี้พิสูจน์ได้จากสัตว์ต่าง ๆ และผลในทำนองเดียวกัน ก็พิสูจน์ได้กับมนุษย์ เห็นได้จากหนูที่เลี้ยงโตในสภาพที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค

สามารถมีชีวิตได้ เมื่อได้วิตามินเอในระดับต่ำสุด ซึ่งเปรียบเทียบกับความต้องการวิตามินเอในสภาพปกติแล้ว

ประเทศอินโดเนเซีย อินเดีย ปากีสถาน มาเลเซีย จอรแดน ซีเรียลาติน อเมริกา และประเทศแถบศูนย์สูตรในทวีปอาฟริกาเกิดเป็นโรคตาขึ้น เนื่องจากขาดวิตามินเอ ปี พ.ศ. ๒๕๑๓ เด็กเล็ก ๆ ในประเทศอินเดียมากกว่า ๑๔,๐๐๐ คน ได้ตาบอด อันเนื่องมาจากโรคเคราโตมาเลเซีย ในประเทศอินโดเนเซียได้สำรวจพบว่า เด็ก ๆ ๑ ใน ๔ ขาดวิตามินเอ โดยไม่ได้เข้ารับการรักษาแต่อย่างใด ๑ ใน ๓ มีอาการขั้นวิตก ซึ่งสายตาอาจเสียใช้การไม่ได้ ๒ ใน ๓ ของเด็กชายตาบอดและครึ่งหนึ่งของเด็กหญิงตาบอดเพราะเป็นโรคเคราโตมาลเซีย และชาวอาฟริกันแปดประเทศซึ่งอยู่แถบโซนร้อนได้เป็นโรคเซโรพทาลเมียมีจำนวนเพิ่มขึ้นและได้ตาบอดในที่สุดด้วยโรคนี้

สำหรับประเทศไทยเรา ชาวกรุงเทพฯ ไม่ใคร่ขาดวิตามินเอมากนัก ที่เห็นก็แต่ในอิสานที่เป็นโรคขาดอาหารกันมาก ซึ่งมีส่วนโยงไปถึงการขาดวิตามินเอด้วย เมื่อปลายปีที่แล้วเด็กหญิงภาคอีสานคนหนึ่ง มารับการรักษาที่โรงพยาบาลศิริราชเพราะโรคท้องร่วงอย่างแรงประกอบกับเป็นโรคขาดอาหาร จึงทำให้เกิดตาบอดขึ้นทั้งสองข้าง

ถ้าพูดกันถึงแง่การศูนย์เสียทางเศรษฐกิจ โดยไม่กล่าวถึงความเจ็บปวดและความยากลำบากของผู้ป่วยแล้ว ผลที่เกิดขึ้นจากการเพิกเฉยสถานการณ์เลวร้าย โดยมิได้ควบคุมนี้ไม่สามารถจะคำนวณราคาได้ ขณะนี้มีโครงการทางโภชนาการต่าง ๆ ซึ่งมีเทคนิคกว้างขวาง และใช้ทุนน้อย ได้ป้องกันเด็ก ๆ ในเขตด้อยพัฒนาที่ขาดวิตามินเอให้พ้นจากโรคตาเซโรพทาลเมียได้ โดยการให้วิตามินเอในรูปเข้มข้นขนาด ๒๐,๐๐๐ ยูนิต (IU) ทุก ๆ ๖ เดือน หรือโดยให้รับประทานอาหารต่าง ๆ ที่มีวิตามินเออยู่โดยธรรมชาติ โครงการซึ่งบริจาคยามาก ๆ นี้ได้ใช้วิตามินเอชนิดเข้มข้นซึ่งมีราคาไม่น้อยกว่า ๑๐ เซ็นต์ (เงินอเมริกัน) ต่อเด็ก ๑ คน ต่อปี โครงการต่างๆ ซึ่งแก้ปัญหาทุนโภชนาการนี้ต่างก็ต้องการเพียงผักสด ๑ ถ้วยต่อวันเท่านั้น ซึ่งเป็นการแก้ทางตรงและราคาถูกที่สุด แต่ตัวจักร์สำคัญที่จะแก้สถานการณ์นี้ก็คือ รัฐบาลของประเทศนั้น ๆ เองร่วมมือกับองค์การระหว่างประเทศต่าง ๆ ขณะนี้องค์การยูนิเซฟ และเอ็นจีโอก็ได้ให้ความร่วมมือกับประเทศต่าง ๆ และองค์การของสหประชาชาติที่เกี่ยวข้องกับโครงการโภชนาการแล้ว

เด็กอายุต่ำกว่า ๖ เดือนลงไป มักจะไม่เป็นโรคขาดวิตามินเอ อย่างรุนแรงตราบเท่าที่รับประทานน้ำนมมารดาอย่างพอเพียง เด็ก ๆ อายุระหว่าง ๖ เดือน ถึง ๔ ขวบ

มักจะอ่อนแออย่างยิ่งจนเป็นโรคขาดวิตามินเอได้ เด็ก ๆ ที่ได้น้ำนมมารดาไม่เพียงพอ หรือเด็กที่ได้รับการเลี้ยงดูเพียงข้าวหรืออาหารประเภทหัวเผือกหัวมันเป็นหลัก โดยมีปริมาณไม่เพียงพอและอาหารเหล่านี้ก็ยังมีวิตามินเอเป็นจำนวนน้อย และซ้ำร้ายยังเปิดโอกาสให้เกิดโรคติดต่อด้วยนั้น นับเป็นปัจจัยที่ช่วยให้เกิดโรคขาดวิตามินเอทั้งนั้นองค์การต่าง ๆ จึงพยายามที่จะต่อสู้กับโรคเซโรพทาลเมีย โดยส่งเสริมสุขภาพอนามัยในประเทศกำลังพัฒนา แต่ก็ได้ผลน้อยถ้าจะให้ได้ผลก็จะต้องประกอบด้วยความพยายามให้มีการศึกษาทางโภชนา การบางครั้งก็ประกอบด้วยการส่งเสริมผลิตผลของท้องถิ่นนั้น ๆ และส่งเสริมให้รับประทานอาหารที่มีภูมิคุ้มกันโรค และแจกวิตามินเอแคบซูลแก่หญิงมีครรภ์และเด็ก ๆ ที่มายังศูนย์อนามัยแม่และเด็กและที่ไม่ได้ผลก็เพราะการรับประทานอาหารเสริมวิตามินเอก็ยังเป็นที่รู้จักกันน้อยด้วย

ตราบใดที่การรับประทานอาหารไม่เพียงพอยังคงมีอยู่ การแจกจ่ายวิตามินเอแก่เด็ก ๆ โดยผ่านทางศูนย์บริการสุขภาพ หน่วยสงเคราะห์อื่น ๆ หรือโดยทางโรงเรียนหรือศูนย์ชุมชนอื่น ๆ ก็ยังเสี่ยงต่อ มาตรฐานการป้องกันโรคให้แต่ละบุคคลการจ่ายวิตามินเอก็แล้วแต่ นับว่ายุ่งยากด้วยไม่รู้ว่ายานี้จะถึงผู้เป็นโรคจริง ๆ หรือไม่ และจะรับประทานกันหรือเปล่า ดังนั้นจึงต้องพิจารณามาตรฐานการรักษาป้องกันเพิ่มเติมขึ้น

เนื่องจากตับมีวิตามินเอ และเก็บสะสมวิตามินเอเอาไว้ได้นาน ฉะนั้นการควบคุมให้มีวิตามินเออย่างพอเพียง โดยมิต้องให้ผู้ป่วยมารับวิตามินเอที่ศูนย์สาธารณสุขบ่อย ๆ ก็มีทางทำได้โดยใช้ยาเพียงเม็ดเดียว ซึ่งมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๖ เดือน การใช้ยาเม็ดที่มีประสิทธิภาพยาวนานนี้อาจทำได้นอกศูนย์บริการอนามัยทั่วไป คาดหวังว่าวิธีนี้จะให้ปริมาณวิตามินเอไว้อย่างพอเพียงและให้ประโยชน์เต็มที่ ตามจำนวนที่ร่างกายต้องการด้วย

การแก้ปัญหาอีกทางหนึ่งก็คือ การให้เด็กรับประทานอาหารในขณะเดียวกันก็ให้การศึกษาแก่แม่ของเด็กที่ศูนย์จัดขึ้นพิเศษไปด้วย

ยูนิเซฟกล่าวว่าขณะนี้ในโลกเรามีผู้ตาบอดถึง ๑๕ ล้านคน ซึ่งเราคิดว่าจำนวน ๑๕ ล้านคนนี้มากเกินไป เราควรหาทางร่วมมือกันลดจำนวนนี้เสีย และหาทางช่วยเหลือเด็กเคราะห์ร้ายเหล่านี้

เอกสารอ้างอิง "Fighting Blindness with Vitamin A." UNICEF NEWS March 72

อาหารจากพืชและสัตว์

(ภาคที่ ๑ อาหารจากพืช)

โดย อมร ภูมิรัตน

บทที่ ๖

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าของอาหารกับการเก็บอาหารที่ผลิตสำเร็จรูปแล้ว

พืช – ผัก ธัญญาหาร

ตามที่ทราบกันอยู่แล้วว่า พวกผลไม้ และพืช – ผักธัญหารนั้น มีอยู่ตามฤดูกาล และเพื่อให้ปริมาณของการบริโภคสมดุลย์กับปริมาณของ พืช – พันธุ์ ที่มีอยู่ จึงเกิดการเก็บไว้ให้บริโภคในยามที่หมดหน้า หรือเมื่อฤดูของการเก็บเกี่ยวได้ผ่านไปแล้ว ฉะนั้น จึงได้เกิดการบรรจุกระป๋อง ทำให้เยือกแข็ง และตากแห้งขึ้น

ระยะเวลาของการเก็บไว้จนถึงเวลาที่จะบริโภค เป็นระยะเวลาที่นานพอควร และมีการเก็บเป็น ๓ ระยะด้วยกัน คือ ในโรงงาน ในโกดัง และในร้านก่อนที่ผู้บริโภคจะซื้อมาบริโภค และมีการขนถ่ายหลายวิธีด้วยกัน เช่น Box Car, Truck หรือ เรือ ย้าย – ขน – กระแทก – ร้อน – เย็น (อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป) ด้วยวิธีการต่าง ๆ อันไม่อาจจะเลือก หรือเปลี่ยนแปลงได้นี้เอง ทำให้เกิดการค้นคว้าหาความเปลี่ยนแปลงของคุณค่าในทางอาหารขึ้น

๑. การเก็บอาหารไว้ในโกดัง

อุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองเก็บ คือ อุณหภูมิประมาณ ๗๕° ฟ. (๒๒–๒๓° ซ.) วัดตรงจุดที่สูงกว่าพื้น ๕ ฟุต เก็บไว้ประมาณ ๒ ปี แต่ในโกดังนั้น อุณหภูมิย่อมจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ ในบางแห่งอุณหภูมิของโกดังอาจจะขึ้นถึง ๓๐° ฟ. ในระหว่างหน้าร้อน ได้มีการทดลองโดยใช้อุณหภูมิสม่ำเสมอ กับการเก็บในที่ ๆ มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ปรากฏว่าในการเปรียบเทียบระหว่าง ๒ อย่างนี้ คือ สม่ำเสมอ และมีการขึ้น ๆ ลง ๆ นั้น ไวตามิน ซี. ไม่เปลี่ยนแปลงเท่าใดในระยะของการเก็บ ๑๒ – ๒๔ เดือน แต่ปริมาณของคาโรตินจะลดลงเหลือประมาณ ๙๐ % หรือต่ำกว่านั้นในเดือนที่ ๒๔

จากตารางต่อไปนี้ จะให้ความรู้เพื่อเปรียบเทียบได้สะดวกยิ่งขึ้น

ปริมาณของไวตามินที่เหลืออยู่ ในการเก็บอาหารบางชนิดจาก One Day Cut Out

ระยะเวลา	อุณหภูมิ	ถั่ว			ส้ม		มะเขือเทศ	
	°F.	Vit.C	B1	A	C	B1	C	B1
๑๒ เดือน								
อุณหภูมิสม่ำเสมอ	๕๐	๙๓	๙๒	๙๘	๙๗	๑๐๐	๙๕	๙๔
,,	๖๕	๙๑	๘๗	๙๔	๙๒	๙๘	๙๔	๙๓
,,	๘๐	๘๖	๗๔	๙๑	๗๗	๘๙	๘๒	๘๒
เปลี่ยนแปลง	๓๐—๗๘°							
เฉลี่ย	๕๘	๙๓	๙๑	๙๗	๙๖	๙๘	๑๐๖	๙๖
ระหว่าง ๒๘ — ๙๒								
เฉลี่ย	๕๙	๙๖	๘๙	๙๘	๙๐	๙๙	๙๘	๘๙
ระหว่าง ๓๖ — ๘๗								
เฉลี่ย	๖๑	๙๘	๙๖	๙๘	๙๑	๙๕	๑๐๑	๘๙
ระหว่าง ๕๐ — ๙๘								
เฉลี่ย	๗๗	๙๒	๘๓	๙๗	๗๓	๙๖	๘๓	๘๓
๒๔ เดือน								
สม่ำเสมอ	๖๕	๘๙	๘๕	๙๑	๘๐	๘๙	๘๗	๘๗
,,	๘๐	๘๑	๗๐	๙๐	๕๐	๘๓	๗๐	๗๐
๓๐ — ๗๘ เฉลี่ย	๕๘	๙๔	๙๐	๙๗	๘๕	๙๖	๙๙	๙๐
๕๔ — ๑๐๔ ,,	๗๐	๘๙	๗๙	๙๓	๗๗	๙๑	๑๐๔	๘๕
๔๐ — ๙๘ ,,	๗๗	๙๐	๗๗	๙๖	๕๗	๗๘	๘๔	๖๗

จากตัวเลขที่เห็นนี้ จะเห็นว่าถ้าอุณหภูมิของการเก็บยิ่งสูงขึ้น คุณค่าของอาหารยิ่งเสื่อมลง และถ้าเวลาแห่งการเก็บยิ่งสูงขึ้น คุณค่าของอาหารยิ่งเสื่อมลงเช่นเดียวกัน ฉะนั้น อุณภูมิของการเก็บจึงเป็นเรื่องที่จะต้องคำนึงถึง

๒. การเก็บอาหารกระป๋องในอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ

๒.๑ การเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบ การที่อาหารถูกบรรจุในภาชนะบรรจุเป็นกระป๋อง หรือขวดนั้น ปริมาณของความชื้นย่อมจะสม่ำเสมอ ปริมาณของ total Solid ไวตามิน โปรตีน Crude fiber หรือ คาร์โบไฮเดรท ย่อมจะสม่ำเสมอเช่นเดียวกัน แต่ในอาหารประเภทกรด Sucrose จะเกิด Hydrolyse และเกิดพวก Mono—Saccharide ขึ้นในระหว่างระยะเวลาของการเก็บ แต่การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ มิได้ทำให้คุณค่าทางอาหารลดน้อยลงไป การเปลี่ยนแปลงในด้านคุณค่าของโปรตีน เกือบจะไม่มีอะไรเกิดขึ้น แต่ก็สนใจกันบ้างในแง่ของการเกิดปฏิกริยาสีน้ำตาลจาก Non Enzymatic Browning reaction ซึ่งเกิดจากปฏิกริยาของ Protein (Amino Acid & Carbohydrate) ส่วนใหญ่คุณค่าของอาหารที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บนั้น ก็คือ ไวตามิน ซึ่งในที่นี้จะได้พูดถึงการเปลี่ยนแปลงของพวกไวตามินต่อไป

๒.๒ การเปลี่ยนแปลงของไวตามิน—ซี. (Ascorbic Acid)

ในระหว่างระยะเวลาแห่งการเก็บระยะแรก Head Space gas & gas ที่ละลายอยู่ในอาหาร ย่อมจะมีปริมาณของอ๊อกซิเจนอยู่ แต่ในระยะ ๒—๓ วันหลังจากบรรจุแล้ว ปริมาณของอ๊อกซิเจนจะหมดไป เนื่องจากสภาพของ Anaerobic reaction Oxygen จะรวมตัวกับสารในอาหารโดยเฉพาะ Ascorbic Acid หรือโลหะของภาชนะบรรจุ แต่ถ้าเกิดปฏิกริยาในอันที่ ๒ ก็เป็นเรื่องที่รักษาคุณภาพของ Ascorbic Acid ไว้ได้ เพราะอ๊อกซิเจนไปทำปฏิกริยาหมดไปเสียในเรื่องของโลหะไม่มายุ่งกับไวตามิน—ซี.

การเสื่อมสภาพของไวตามิน—ซี. ในอาหารที่บรรจุนี้ มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนสนใจมาก และได้มีการศึกษาค้นคว้าการสูญเสียนี้ เนื่องจากการเก็บของพวกน้ำมะเขือเทศ มะเขือเทศกีป่น น้ำส้ม กล่ำปลีดอง ปรากฏว่าถ้าบรรจุในภาชนะโลหะคุณภาพจะดีกว่าที่บรรจุในขวด (คุณภาพของไวตามิน—ซี.) และระยะที่สูญเสียไปมาก

คือ ในเดือนแรกของการเก็บ และการบรรจุใน Plain can จะทำให้ปริมาณของไวตามิน–ซี. เหลืออยู่มากกว่าใน Enamel can แต่สำหรับอันหลังนี้ไม่จริงในเรื่องการบรรจุถั่วกระป๋อง จึงสรุปได้ว่าสำหรับ Plain หรือ Enamel นั้น จะไม่จริงตามผลของการทดลองนี้ ถ้าอาหารนั้นไม่เป็นกรด (เช่นถั่ว)

๒.๓ การเปลี่ยนแปลงของไวตามิน–ซี. ในระหว่างการเก็บระยะยาว ภายหลังจากเกิดสภาพของ Anaerobic ภายในกระป๋องแล้ว การเริ่มลดปริมาณของไวตามิน–ซี. ย่อมจะเกิดขึ้น และจะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ถ้าระยะเวลาของการเก็บเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิที่เก็บสูงเข้า ตลอดจนสภาพของอาหาร ฉะนั้น อุณหภูมิของอาหารที่เก็บจะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก จากตัวเลขข้างท้ายนี้จะชี้ให้เห็นได้ง่ายเข้า คือ

ชื่อของอาหาร	ระยะเวลา	% ของไวตามินที่เหลือ อุณหภูมิที่เก็บ		
		50 °F.	65 °F.	80 °F.
Apricot	๑๒ เดือน	๙๖	๙๓	๘๕
	๒๔ ,,	๙๔	๙๐	๕๖
มะเขือเทศ	๑๒ ,,	๙๕	๙๔	๘๒
	๒๔ ,,	๘๙	๘๗	๗๐
น้ำส้ม	๑๒ ,,	๙๗	๙๒	๗๗
	๒๔ ,,	๙๕	๘๐	๕๐

จะเห็นว่าถ้าอุณหภูมิที่เก็บสูงขึ้น ระยะเวลานานเข้า คุณค่าของไวตามิน–ซี. ในอาหารที่บรรจุไว้ เสื่อมลง

๒.๔ การเสื่อมสภาพของ Thiamine ในระหว่างเวลาแห่งการเก็บ

ถัดจากปริมาณของไวตามิน–ซี. ก็คือ ไวตามิน–บี. ๑ แต่การเสื่อมสภาพไม่ใช่ขึ้นอยู่กับปริมาณของ Head Space gas และไม่ขึ้นอยู่กับชนิดของภาชนะที่บรรจุอย่างไวตามิน–ซี. แต่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการเก็บ อุณหภูมิที่เก็บ และสภาพของอาหารแต่ละชนิด สรุปแล้วดังนี้ คือ

การเสื่อมสภาพไปของไวตามิน–บี ๑ จะสูงขึ้น ถ้าเก็บในอุณหภูมิที่สูง แต่ทั้งนี้จะไม่เกิดขึ้นกับพวกอาหารที่เป็นกรด พอจะยกตัวอย่างให้เห็นได้ดังนี้

อาหาร	เดือนที่เก็บ (ระยะเวลา)	% ของการคงอยู่ในการเก็บที่		
		๔๐°F.	๕๖°F.	๘๐°F
น้ำส้มคั้น (ผลไม้)	๑๒	๑๐๐	๙๘	๘๙
	๒๔	๑๐๑	๙๔	๘๓
หน่อไม้ฝรั่ง	๑๒	๘๙	๗๕	๖๖
	๒๔	๘๕	๗๒	๕๔
ข้าวโพด	๑๒	๙๗	๘๕	๗๘
	๒๔	๙๔	๘๙	๗๑
น้ำสับปะรด	๑๒	๙๓	๙๓	๘๗
	๒๔	๑๐๐	๑๐๐	๙๓

๒.๕ การเสื่อมสภาพของ Carotene Niacin & Riboflavin

ได้มีการศึกษาค้นคว้าเรื่องการเสื่อมไปของ Carotene Niacin & Riboflavin ในผลไม้ – ผักที่บรรจุในภาชนะกระป๋อง โดยใช้ระยะเวลาเก็บอุณหภูมิที่ใช้เก็บ เป็นมาตรฐานแห่งการค้นคว้า

ระยะเวลาแห่งการเก็บที่อุณหภูมิ ๘๐° ฟ. จะเป็นเวลา ๑๒ เดือน หรือ ๒๔ เดือนก็ตาม การเสื่อมสภาพไปของ Carotene & Niacin ไม่ให้ตัวเลขบ่งชัดนัก แสดงว่ามีผลกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อย สำหรับ Riboflavin ถ้าเพิ่มอุณหภูมิในการเก็บสูงขึ้นจะเท่ากับเร่งอัตราของการเสื่อมสภาพให้สูงด้วย เช่นเดียวกัน

๒.๖ การเสื่อมสภาพของไวตามิน–บี และอื่น ๆ

เรื่องนี้ยังไม่มีตัวเลขอันใดที่จะยืนยันให้เห็นได้ชัดแน่นอน ได้มีการทดลองค้นคว้าเกี่ยวกับ panto thenic acid, folic acid แต่ก็ยังไม่มีการยืนยันถึงผลของการค้นคว้านี้

๓. การเก็บผลไม้และผักในสภาพเยือกแข็ง

การเปลี่ยนแปลงของคุณค่าของอาหารที่เก็บในสภาพเยือกแข็ง ย่อมแล้วแต่ชนิดของอาหารนั้น ๆ ตลอดจนวิธีการบรรจุก่อนทำการแช่เยือกแข็ง ตลอดจนเกี่ยวกับ

ระยะเวลาแห่งการเก็บ อุณหภูมิความชื้นของบริเวณที่เก็บ ซึ่งอาจจะแยกกล่าวออกไปในเรื่องของผลไม้ และผักดังนี้

๓.๑ **ผลไม้เยือกแข็ง** ตัวอย่างที่พอจะยกมากล่าวให้เห็นได้ก็ คือ น้ำส้มผลไม้ที่ทำให้ข้นแล้ว มีน้ำตาลผสมอยู่ประมาณ ๔๑–๔๒° Brix บรรจุ และเก็บเยือกแข็งในอุณหภูมิ –๘° ฟ., ๑๐° ฟ., ๒๐° ฟ., ๓๒° ฟ., และ ๕๐° ฟ., ปรากฏว่าถ้าอุณหภูมิแห่งการเก็บสูงขึ้น การเสื่อมสภาพของไวตามิน–ซี ย่อมสูงขึ้นด้วย แต่ก็เป็นการผิดกันเพียงเล็กน้อย ไม่สู้จะเปลี่ยนแปลงมากนัก

เช่น –๘° ฟ.	๑๐๐ %	สัมพันธ์ "Hamlin"
๑๐	๙๙.๙ %	
๒๐	๙๘.๗ %	
๓๒	๙๗.๖ %	
๔๐	๙๗.๑ %	

การเปลี่ยนแปลงของไวตามิน–ซี ในผลไม้ เกิดจากปฏิกริยา Oxidation ฉนั้น ถ้าอุณหภูมิยังไม่ถึงขีดที่จะทำให้ Oxidation เกิดขึ้น คุณค่าของไวตามิน–ซี ก็ยังจะคงอยู่ในสภาพเดิม

๓.๒ **ผักที่เก็บเยือกแข็ง** ในเรื่องของผักนี้เห็นได้ชัดกว่าในเรื่องของผลไม้ จากตัวเลขนี้ จะช่วยทำให้การอธิบายง่าย และสั้นเข้า

ชนิด	ปริมาณของไวตามิน–ซี	เวลาที่เก็บ เดือน	%ที่เหลืออยู่ในอุณหภูมิที่เก็บ		
			๑๐° ฟ.	๐° ฟ.	–๒๐° ฟ.
หน่อไม้ฝรั่ง	๔๐ mg/๑๐๐ mg	๔	๕๐	๑๐๐	๑๐๐
		๘	๑๐	๙๐	๑๐๐
		๑๒	๑๐	๙๐	๑๐๐
ถั่ว	๑๗ mg/๑๐๐ gm	๔	๗๕	๑๐๐	๑๐๐
		๘	๕๘	๙๕	๑๐๐
		๑๒	๒๑	๘๙	๙๘

จะเห็นว่าเวลาที่เก็บเพิ่มขึ้น การเสื่อมสภาพยิ่งสูงขึ้น และถ้าเก็บในอุณหภูมิที่ต่ำ ๆ การเสื่อมสภาพจะน้อยลง

๔. การเก็บในสภาพตากแห้ง หรือไล่น้ำออก

ในเรื่องนี้มีหลายเรื่องเข้ามาพัวพันอยู่ เช่นในเรื่อง Blanching การจุ่ม Sulfite การลวกด้วยไอน้ำ หรือลวกน้ำร้อน วิธีการตากแห้ง ปริมาณของความชื้นที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ การเก็บ การห่อ คุณสมบัติทาง physics ของอาหารนั้น ๆ เช่นการดูดซึมของไอน้ำจากผิวรอบ ๆ ฯลฯ อย่างไรก็ตามจะได้กล่าวถึงการสูญเสียของไวตามินต่าง ๆ พอให้ทราบเป็นสังเขปดังนี้

๔.๑ การเสื่อมของพวกไวตามิน-บี ในเรื่องนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้า โดยอาศัยผลจากการบรรจุมันแห้ง และมันฝรั่งตากแห้ง บรรจุในกระป๋องโดยใช้ CO_2 เป็นแกสบรรจุไล่อากาศ การใช้ Sulfite จะทำลาย "Thiamine" ในขั้นเตรียมการก่อนบรรจุ และหลังจากบรรจุแล้ว ๖ อาทิตย์ ปรากฏว่า Thiamine เสื่อมหายไปหมด แต่ Niacin และ Riboflavin เสื่อมไปเพียงเล็กน้อย

การบรรจุโดยมีปริมาณความชื้นต่ำ และบรรจุในบรรยากาศของไนโตรเจน จะช่วยทำให้การเสื่อมสภาพของพวกไวตามิน-บี ต่าง ๆ น้อยเข้า

๔.๒ การเสื่อมสภาพของ Ascorbic Acid & Carotene

Ascorbic Acid & Carotene นี้ เป็นคุณค่าทางอาหารที่สำคัญเกี่ยวกับการตากแห้ง การบรรจุ โดยมีความชื้นต่ำ บรรจุในบรรยากาศของ CO_2 or N_2 เก็บในอุณหภูมิที่ต่ำจะช่วยให้คุณค่าทางอาหารในแง่ของไวตามิน–ซี และ เอ คงที่ขึ้น

แครอทซึ่ บรรจุในบรรยากาศของ N_2 or CO_2 และมีความชื้นเพียง ๙ % ในระยะเวลา ๑๖ อาทิตย์ เก็บที่ ๙๐ ฟ. ปริมาณของไวตามิน–ซี และ เอ จะเหลืออยู่ประมาณ ๖๐ – ๘๐ % ถ้ามีอ๊อกซิเจนอยู่ จะเหลือเพียง ๒๕ % เท่านั้น

ฉนั้น ในการตากแห้ง ถ้าต้องการจะให้คุณค่าทางอาหารเหลืออยู่มากเท่าที่จะทำได้ จะต้องคำนึงถึง

ปริมาณของความชื้น
การบรรจุอยู่ภายในบรรยากาศของ N_2 or CO_2
ระยะเวลาที่เก็บ
อุณหภูมิที่เก็บ

๕. การเสื่อมเนื่องจากการเกิด Non Enzymatic Browning reaction

ในเรื่องนี้อาจจะแบ่งขั้นของปฏิกริยาออกเป็น ๓ แบบ ดังนี้

๑. Carbonyl Amino Acid ซึ่งรวมทั้งปฏิกริยาของ Aldehydes Ketones & Reducing sugar กับพวก Amines Amino Acid peptides & proteins

๒. การเกิด Carmelization ขึ้นโดย poly hydroxy carbonyl (น้ำตาล และ polyhydroxy carobxylic acid) เผาไหม้ในสภาพที่ไม่มีพวก Amino Compound อยู่ด้วย

๓. เกิดการ Oxidation เปลี่ยนสภาพ Ascorbic Acid และ poly phenols เป็น di หรือ poly carbonyl compound ปฏิกริยาอันนี้อาจจะเป็นได้ทั้ง Enzyme Calolied หรือไม่เป็น

ในเรื่องนี้จำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงเหตุที่เกิด Browning และจะต้องแก้ไขในการบรรจุ จัดระบบเพื่อความเหมาะสม ศึกษาถึงเหตุอันทำให้เกิดผลคือ Browning ขึ้น แต่บางอย่างก็ต้องการจะให้เกิด Browning เช่น Maple syrup Coffee หรือ hread crust.

ในเรื่องผลไม้ และผักนั้น อาหารประเภทโปรตีนไม่ใช่เป็นหลักที่ผู้บริโภคพึงประสงค์จะได้จากผลไม้ และผัก ฉนั้น ประโยชน์ของโปรตีนจากผลไม้และผัก ในเรื่อง Browning อันเนื่องจาก Carbonyl & Amino Acid ถ้าไม่ถึงกับเป็นพิษแล้ว ก็ไม่สู้จะเป็นปัญหาใหญ่อะไรนัก

สารบัญ
Contents

หน้า

– จากเอกสารและหนังสือพิมพ์ ๓

– ข่าวจากหนังสือพิมพ์

– " ใจสู้ชูสองนิ้ว " ยาชูกำลังที่ไร้ประโยชน์

ณรงค์ ปานนอก ๑๙

– ทุกวันนี้–ท่านได้เปรียบหรือเสียเปรียบในการอุปริโภคบริโภค

อารีย์ สมานมิตร ๒๑

– ลิ้นจี่ลอยแก้ว

ประชา บุญญสิริกูล ๒๕

– การใช้รังสียับยั้งการงอกของหอมหัวใหญ่

กนก ติรวัฒน์ สุดา จันทรสกุล ๓๓

– การแช่เย็นผักและผลไม้

อารีย์ สมานมิตร ๔๒

– ความปลอดภัยในการใช้ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ๔๙

– เรื่อง กำหนดอาหารทารกเป็นอาหารที่ควบคุม กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และฉลากสำหรับอาหารทารก ... ๖๐

(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๑๘, พ.ศ. ๒๕๑๖)

ผู้จัดทำขออภัยสมาชิกทุกท่านที่วารสาร "อาหาร" หายหน้าหายตาไปเสียนาน ที่ยังเงียบอยู่ก็เพราะประสบกับภาวะกระดาษขาดแคลน ราคาพิมพ์สูงขึ้นมาก แต่งบประมาณของสถาบันฯ ยังคงมีน้อยอยู่เช่นเดิม ทางฝ่ายจัดทำวารสารของสถาบันฯ ปรึกษากันไม่ตกว่าจะงดพิมพ์วารสารนี้ดีหรือไม่ แต่เมื่อปัญหานี้ถึงที่ประชุมข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เมื่อวันที่ ๒๑ พฤศจิกายนศกนี้ ที่ประชุมลงมติว่า สมควรจะจัดพิมพ์ต่อไป เพราะมีสมาชิกที่ให้ความสนใจวารสารนี้อยู่เป็นจำนวนมากทีเดียว

ผู้จัดทำรู้สึกยินดีที่ได้กลับมาทำวารสาร "อาหาร" นี้อีกครั้ง และผู้จัดทำจะยินดีเป็นทวีเท่า ถ้าได้คำวิจารณ์ติชมจากท่านสมาชิก ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขวารสาร "อาหาร" นี้ให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป

บรรณาธิการ

จากเอกสาร
และหนังสือพิมพ์



Fortified Protein from Kasetsart food programme

BANG KHEN — More children throughout the country will obtain higher protein from their food when a new protein cooker-extruder machine begins operation at Kasetsart University.

The 3 - million baht machine complex which will take over from manual labor the production of low cost fortified vegetable protein was presented by USOM to the food plant of the Institute of Food Research and Product Development (IFRPD) for use in the institute's Protein Food Promotion Project.

The new machine which will be capable of extracting Protein from up to 5 tons of beans a day will also process such protein into various forms of food. Besides mung beans and soy beans, the institute is also experimenting on sesame, red kidney beans, and pinto beans as sources of protein food products.

At present, over 10,000 youngsters in 46 provinces, mostly pre-school children, are benefiting from this protein food promotion project. A pilot programme involving more than 4,000 school children is being conducted in school in and around the Bang Khen area near the institute.

Protein deficiency a main cause of retarded growth and underdeveloped nervous systems especially in children from 2-5 years of age. This project has helped parents to obtain the protein required by their children at only one-fifth of the cost they would otherwise have to pay for protein from animal meat. A complete meal with sufficient fortified vegetable protein will cost a child's parents only 1.5 baht.

จาก เดอะเนชั่น
วันอาทิตย์ที่ ๖ พฤษภาคม ๒๕๑๖
The Nation
Sunday, 6 May 1973

มก. จะผลิตอาหารโปรตีนที่สกัดจากพืชได้มากขึ้น

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะผลิตอาหารโปรตีนที่สกัดจากพืชเพิ่มขึ้นเมื่อเครื่องสกัดและทำอาหารโปรตีนจากพืชที่กำลังติดตั้งอยู่ในขณะนี้เริ่มทำงาน

ปัจจุบัน สถาบันฯ ผลิตอาหารโปรตีนแจกจ่ายไปตามศูนย์โภชนาการเด็กตามจังหวัดต่างๆ ๔๖ จังหวัด โดยร่วมมือกับกองโภชนาการ กรมส่งเสริมสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข จำนวนเด็กที่ร่วมอยู่ในโครงการนี้มีกว่า ๑๐,๐๐๐ คน ส่วนมากเป็นเด็กเล็กๆ ก่อนวัยเข้าโรงเรียน นอกจากนี้เด็กนักเรียนกว่า ๔,๐๐๐ คน ตามโรงเรียนต่างๆ ในเขตอำเภอบางเขนก็ได้เข้าร่วมในโครงการนี้เช่นกัน

โครงการพัฒนาและส่งเสริมอาหารโปรตีนนี้ เริ่มมาแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๒ ด้วยความช่วยเหลือจากองค์การยูซอม ซึ่งเป็นผู้ให้เครื่องสกัดและทำอาหารโปรตีนจากพืชนี้ด้วยเครื่องนี้ราคาประมาณ ๓ ล้านบาท สามารถสกัดโปรตีนจากถั่วได้วันละ ๕ ตัน นอกจากถั่วเขียวและถั่วเหลืองแล้ว เครื่องยังสกัดโปรตีนจากงา ถั่วแดง และถั่วลายอีกด้วย

โปรตีนเป็นอาหารสำคัญสำหรับการเจริญเติบโต ทั้งทางร่างกายและสมอง เฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเด็กในวัยตั้งแต่ ๒–๕ ขวบ โปรตีนเกษตรหรือที่เรียกว่า "เนื้อเกษตร" นี้มีราคาเพียง ๑ ใน ๕ ของเนื้อสัตว์ที่ให้โปรตีนจำนวนเท่าๆ กัน อาหาร ๑ มื้อที่ทำจากโปรตีนเกษตรและให้โปรตีนจำนวนพอเหมาะกับที่ร่างกายต้องการจะมีราคาเพียง ๑ บาท ๕๐ สตางค์เท่านั้น

จาก สยาม

วันที่ ๒๙ เมษายน ๒๕๑๖

ไทยส่งผู้แทนประชุมอาหารกระป๋องหวังพัฒนาตลาดและตั้งมาตรฐาน

วอชิงตัน สหรัฐอเมริกา จัดประชุมนักวิทยาศาสตร์การอาหารนานาชาติ เรื่องสุขลักษณะของอาหารผักและผลไม้สำเร็จรูปครั้งที่ ๑๐ ที่วอชิงตัน ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคม นี้ ไทยส่งผู้แทนเข้าร่วมด้วย ๓ คน

คณะผู้แทนไทย ประกอบด้วย ศจ. อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม. เกษตรศาสตร์ นางระเบียบ ภูมิรัตน รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม และนายชูวิทย์ รัตนไชย ผู้อำนวยการ กองควบคุมอาหารและยา กรมส่งเสริมสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

การประชุมสุขลักษณะของอาหารพวกผักและผลไม้สำเร็จรูปครั้งนี้ ได้มีผู้แทนจากนานาประเทศที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุมด้วย การพิจารณาเน้นหนักในเรื่องชนิดและปริมาณของสารเคมีต่างๆ ที่ได้มีการอนุญาตให้ใช้ในอาหารต่างๆ ซึ่งเรื่องนี้กำลังเป็นปัญหาที่น่าสนใจยิ่งของประเทศไทยอยู่ในขณะนี้ เพราะในประเทศไทยเรา ได้มีการใช้สารเคมีต่าง ๆ เจือปนในอาหารได้อย่างไม่มีขอบเขต และขาดแนวทางการปฏิบัติตามหลักวิชาการที่ถูกต้อง

ดังนั้นผู้แทนไทยจึงได้พยายามติดตามศึกษารายละเอียดและความเคลื่อนไหวของประเทศต่าง ๆ อยู่อย่างใกล้ชิดเป็นพิเศษเพื่อนำเอาวิธีการที่เหมาะสมมาใช้เป็นมาตรการในประเทศไทย เพื่อปรับปรุงวิธีการผลิตอาหารสำเร็จรูปในประเทศให้ได้มาตรฐานสากลและถูกสุขลักษณะของอาหารที่ดีทัดเทียมต่างประเทศ ซึ่งจะมีผลอย่างสำคัญในการช่วยให้ชาวต่างประเทศได้หันมาสนใจ และรับซื้อผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปประเภทต่าง ๆ ของไทยให้มากยิ่งขึ้น

หลังจากการประชุมที่สหรัฐอเมริกาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว ผู้แทนไทยจะเดินทางต่อไปยังแคนาดาเพื่อเข้าประชุมเรื่องฉลากป้ายชื่อที่ติดภาชนะหรือกระป๋องบรรจุอาหารสำเร็จรูปด้วย ซึ่งเป็นการประชุมพิจารณากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของฉลากมาตรฐานสากล เช่น การ ใช้ชื่อและการแจ้งส่วนประกอบอาหาร คาดว่าผลของการประชุมจะได้แนวทางของวงการอุตสาหกรรมผลิตอาหารสำเร็จรูปของประเทศไทย

จาก หนังสือพิมพ์ ประชาธิปไตย
วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๑๖

เกษตรใช้ถั่วแดงหลวงผลิตผลของ "ชาวเขา" ทำเป็นอาหารกระป๋องออกขายท้องตลาดแล้ว

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ชี้แจงแก่ สยามรัฐ ว่าตามที่โครงการชาวเขาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ร่วมกับโครงการเกษตรที่สูง ซึ่งมีอาจารย์ปวิณ ปุณศรี คณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นผู้อำนวยการโครงการ ฯ ได้แนะนำให้ชาวเขาทดลองปลูกถั่วแดงหลวงหรือที่ฝรั่งเรียกว่า Red-kidney bean ซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่ว ที่รากมีแบคทีเรียจับและสะสมธาตุไนโตรเจนในดินไว้ได้ด้วยขึ้นเพื่อช่วยบำรุงดินด้วยนั้น ปรากฏว่าถั่วแดงหลวงนี้สามารถขึ้นได้งอกงามดี ให้เมล็ดใหญ่และดกได้ผลเป็นที่น่าพอใจมาก เนื่องจากถั่วแดงหลวงนี้ไม่ชอบฝนชุก ประกอบกับพื้นที่และดินฟ้าอากาศแถบภูเขาเหมาะสำหรับการปลูกถั่วแดงมาก จึงเหมาะที่จะให้ชาวเขาปลูกระยะปลายหรือหลังฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงเดียวกับที่ชาวเขาลงมือหว่านเมล็ดฝิ่นลงปลูก ดังนั้นตามนโยบาย ที่รัฐบาลจะให้ชาวเขาเลิกการปลูกฝิ่น จึงสมควรนำพืชใหม่ซึ่งปลูกรักษาง่ายและให้ผลดีคือ ถั่วแดงหลวงนี้เข้าปลูกแทนที่ฝิ่นให้เป็นอาชีพยึดถือของชาวเขาได้สืบแทนต่อไปได้อีกพืชหนึ่ง การช่วยจัดหาทางช่วยให้ชาวเขาจำหน่ายเมล็ดถั่วแดงหลวงได้สะดวกและได้ราคาดีพอสมควร เป็นสิ่งที่เจ้าของโครงการทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ได้พยายามหาทางช่วยเหลืออยู่อย่างเต็มที่

ศาสตราจารย์ อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ชี้แจงเพิ่มเติมว่าขณะนี้โครงการอาหารสำเร็จรูปชาวเขา ได้รับซื้อถั่วแดงหลวงนี้มาให้โรงงานชาวเขาของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่บ้านยางเชียงใหม่ผลิตเป็นอาหารบรรจุกระป๋องสำเร็จรูปแล้ว โดยทางสถาบัน ฯ ได้จัดปรุงผัดพริกเนื้อถั่วแดงหลวงหรือที่ฝรั่งเรียกว่า Chili con carné ซึ่งทางสถาบัน ฯ ได้สูตรอาหารจากคุณหญิงดัชนี รัชนี ชายาของ ม.จ. ภีศเดช รัชนี ผัดพริกเนื้อถั่วแดงหลวงกระป๋องนี้ประกอบด้วยเนื้อบด ถั่วแดงหลวง หอมหัวใหญ่ และเครื่องปรุงรส และเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้นทางสถาบัน ฯ ได้ปรับปรุงใช้ถั่วแดงมากกว่าสูตรเดิมเล็กน้อย

จาก หนังสือพิมพ์ สยามรัฐ
วันที่ ๑๑ มิถุนายน ๒๕๑๖

ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นทางสถาบันฯ ได้ปรับปรุงใช้ถั่วแดงมากกว่าสูตรเดิมเล็กน้อย เพราะถั่วแดงหลวงนี้มีรสอร่อยและมีโปรตีนถึง ๒๐% เมื่อผลิตเป็นผัดพริกเนื้อถั่วแดงหลวงบรรจุกระป๋องแล้ว ยังจะได้โปรตีนเพิ่มขึ้นอีกจากอาหารส่วนอื่นในปริมาณที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการบริโภค

ผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องดังกล่าวนี้มีน้ำหนักสุทธิ ๑๖๐ กรัม จำหน่ายเพียงกระป๋องละ ๔ บาท ผู้ที่สนใจโปรดติดต่อซื้อได้ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร. ๗๙๐๕๗๒, หรือ ๗๙๐๕๙๒

จาก หนังสือพิมพ์ ชาวไทย
วันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๑๖

มหาวิทยาลัยเกษตรนำถั่วแดงหลวง ทำอาหารกระป๋องจำหน่ายแล้ว

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เปิดเผยต่อผู้สื่อข่าวว่า ตามที่โครงการชาวเขาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ร่วมกับโครงการเกษตรที่สูง ซึ่งมีอาจารย์ ปวิณ ปุณศรี คณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นผู้อำนวยการโครงการฯ ได้แนะนำให้ชาวเขาทดลองปลูกถั่วแดงหลวง หรือที่ฝรั่งเรียกว่า Red-kidney bean ซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วที่รากมีแบคทีเรียจับและสะสมธาตุไนโตรเจนในดินไว้ได้ด้วยขึ้นเพื่อช่วยบำรุงดินด้วยนั้น

ปรากฏว่าถั่วแดงหลวงนี้สามารถขึ้นได้งอกงามดี ให้เมล็ดใหญ่และดกได้ผลเป็นที่น่าพอใจมาก เนื่องจากถั่วแดงหลวงนี้ไม่ชอบฝนชุก ประกอบกับพื้นที่และดินฟ้าอากาศแถบภูเขาเหมาะสำหรับการปลูกถั่วแดงมาก จึงเหมาะที่จะให้ชาวเขาปลูกในระยะปลายหลังฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงเดียวกับที่ชาวเขาลงมือหว่านเมล็ดฝิ่นลงปลูก ดังนั้นตามนโยบายที่รัฐบาลจะให้ชาวเขาเลิกการปลูกฝิ่น จึงสมควรนำพืชใหม่ซึ่งปลูกรักษาง่ายและให้ผลดี คือ ถั่วแดงหลวงนี้เข้าปลูกแทนที่ฝิ่นให้เป็นอาชีพยึดถือของชาวเขาได้สืบแทนต่อไปได้อีกพืชหนึ่ง การช่วยจัดหาทางช่วยให้ชาวเขาจำหน่ายเมล็ดถั่วแดงหลวงได้สะดวกและได้ราคาดีพอสมควร จึงเป็นสิ่งที่เจ้าของโครงการทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้พยายามหาทางช่วยเหลืออยู่อย่างเต็มที่

ศาสตราจารย์ อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ชี้แจงเพิ่มเติมว่า ขณะนี้โครงการอาหารสำเร็จรูปชาวเขาได้รับซื้อถั่วแดงหลวงนี้มาให้โรงงานชาวเขาของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาอาหารที่บ้านยาง เชียงใหม่ ผลิตเป็นอาหารบรรจุกระป๋องสำเร็จรูปแล้ว โดยทางสถาบันฯ ได้จัดปรุงผัดพริกเนื้อถั่วแดงหลวงหรือที่ฝรั่งเรียกว่า Chili con carné ซึ่งทางสถาบันฯ ได้สูตรอาหารนี้จากคุณหญิงดัชนี รัชนี ชายาของ ม.จ. ภีศเดช รัชนี ผัดพริกเนื้อถั่วแดงหลวงกระป๋องนี้ ประกอบด้วยเนื้อวัวบด ถั่วแดงหลวง หอมใหญ่ และเครื่องปรุงรส และเพื่อ

ลาวส่งข้าราชการมาอบรมวิชาการเกษตรในไทย

ข่าวจากคณะกรรมการประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์แจ้งว่า ตามที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เคยดำเนินการฝึกอบรมหลักสูตรพิเศษให้แก่ข้าราชการของอาณาจักรลาว ทางด้านวิชาการเกษตรสาขาต่าง ๆ มาเป็นจำนวนหลายรุ่นแล้วนั้น ปรากฏว่า ได้รับผลดีเป็นที่พอใจของรัฐบาลลาวอย่างยิ่ง จึงได้ขอส่งข้าราชการลาวชุดใหม่มาขอรับการฝึกอบรมอีกมีจำนวน ๖ คน

ในครั้งนี้ข้าราชการของราชอาณาจักรลาวทั้ง ๖ คน มาจากกรมกสิกรรม กระทรวงเศรษฐกิจได้รับทุน AID ตามโครงการช่วยเหลือของสหรัฐอเมริกามารับฝึกอบรมทางด้านส่งเสริมโภชนาการทางเกษตร ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เริ่มตั้งแต่วันที่ ๑๒ มิถุนายน ศกนี้เป็นต้นไป มีกำหนดระยะเวลา ๑๒ สัปดาห์

ในการอบรมรุ่นนี้จะเน้นหนักให้ได้เรียนรู้ถึงกรรมวิธีการผลิต และการถนอมอาหารต่าง ๆ ในทางเกษตรให้มีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อให้สามารถนำวิธีการที่ได้รับจากการฝึกอบรมนี้ไปใช้ประโยชน์เผยแพร่แก่แม่บ้านตามหมู่บ้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีต่อไป คาดว่าจะเป็นประโยชน์แก่ราชอาณาจักรลาวอย่างยิ่ง เนื่องจากลาวเป็นประเทศเกษตรกรรม มีผลิตผลทางเกษตรที่สามารถจะนำไปผลิตเป็นอาหารต่าง ๆ ได้มากมายหลายชนิด และเพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมครั้งนี้ได้มีโอกาศศึกษาดูงานให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้กำหนดให้จัดนำข้าราชการของราชอาณาจักรลาว ทั้ง ๖ คน นี้ไปดูงานโครงการอาหารกลางวันของเด็ก และชมกิจการของศูนย์โภชนาการเด็กที่จังหวัดเชียงใหม่ด้วย การฝึกอบรมครั้งนี้จะสิ้นสุดลงในราวต้นเดือนสิงหาคม ศกนี้

จาก ข่าวพาณิชย์
วันที่ ๑๕ มิถุนายน ๒๕๑๖

ค้นคว้าแปรรูปผลิตผลเกษตรให้มีประโยชน์เพิ่ม ส่งเสริมอาชีพ—รายได้สูงขึ้น

ศาสตราจารย์ อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แถลงแก่ผู้สื่อข่าว เมื่อวันที่ ๒๖ กรกฎาคม นี้เกี่ยวกับโครงการทดลองผลิตอาหารสำเร็จรูปในปี ๒๕๑๗ ว่า

โครงการผลิตทดลองที่สำคัญก็คือจะค้นคว้าเกี่ยวกับถั่วแดงและถั่วลาย ซึ่งเป็นผลิตผลของชาวเขาในจังหวัดภาคเหนือเพื่อนำมาทดลองเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมอาชีพชาวเขาให้มีรายได้เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง จากการทดลอง ปรากฏว่าถั่วทั้งสองชนิดนี้มีโปรตีนอยู่ประมาณร้อยละ ๑๙—๒๐ ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารกล่าวต่อไปว่า นอกจากนี้ทางสถาบัน ฯ ยังมีโครงการที่จะทดลองผลิตน้ำผลไม้ต่าง ๆ ที่ยังไม่เคยมีใครทำมาก่อน เช่น น้ำส้มโอ น้ำฝรั่ง เป็นต้น รวมทั้งการทดลองทำไวน์ และการทดลองผลิตภัณฑ์จากมะม่วง การทดลองเกี่ยวกับอาหารทะเล เช่น กุ้งปู และหอยนางรม เป็นต้น หากการทดลองเป็นผลก็จะขยายการผลิตออกสู่ประชาชนต่อไป

นักวิจัยแนะกิน "เนื้อเทียม" แก้ปัญหาค่าครองชีพสูง

ศาสตราจารย์ อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แถลงแก่สยามรัฐเกี่ยวกับการผลิตอาหารโปรตีนจากพืชแทนเนื้อสัตว์ ซึ่งกำลังขาดแคลนและมีราคาแพงในระยะนี้ว่า

ทางสถาบัน ฯ ได้ดำเนินการผลิต "เนื้อเทียม" อยู่แล้ว โดยเอาโปรตีนและแร่ธาตุต่าง ๆ จากถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วแดง ปลา เกลือป่นและไวตามินต่าง ๆ มารวมกันเข้าแล้วเรียกว่า "เกษตรโปรตีน" เป็นของแห้ง ซึ่งมีโปรตีนอยู่ถึง ๗๐ เปอร์เซนต์ อย่างไรก็ตามเมื่อพูดถึงรสชาติแล้วก็ย่อมขึ้นอยู่กับการปรุงแต่ง คือถ้าเราเอาไปต้มกับน้ำกระดูกหมู ก็มีกลิ่นหมู ถ้าต้มกับน้ำกระดูกวัว ก็มีกลิ่นเนื้อวัว นอกจากนั้น แม่บ้าน

จะเอาไปปรุงแต่งเป็นกับข้าวอะไรก็ได้ทั้งนั้น เช่น เอาไปทำแกงจืด แกงเลียง แกงเผ็ด แกงสับนก ผัดเผ็ด หรือทำเป็นเครื่องลาดหน้าก๋วยเตี๋ยวก็ได้สารพัดอย่าง

ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารกล่าวต่อไปว่า สำหรับ "เนื้อเทียม" หรือ "เกษตรโปรตีน" นี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพอาหารจากมหาวิทยาลัย WISCONSIN กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขในด้านคุณค่าทางโภชนาการ และความปลอดภัยมาแล้ว นอกจากจะมีประโยชน์ต่อร่างกายแล้วยังมีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหมู เนื้อวัว หรือเป็ดไก่อีกด้วย กล่าวคือเนื้อเทียมหรือเกษตรโปรตีนนี้ เราขายกิโลกรัมละประมาณ ๑๕ บาทเท่านั้น ซึ่งถูกกว่าเนื้อสัตว์อื่น ๆ มาก นอกจากนี้ในเนื้อเทียม ๑ กิโลกรัมจะมีโปรตีนมากเท่ากับเนื้อสัตว์ ๓ กิโลครึ่ง เมื่อเทียบประโยชน์กันแล้วจะถูกกว่าเนื้อจริง ๆ ถึง ๕ เท่าตัว

จาก หนังสือพิมพ์ สยามรัฐ
วันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๑๖

ตั้งสหกรณ์ชาวเขาแห่งแรกสำเร็จผล

โครงการจัดตั้งสหกรณ์ชาวเขา เป็นรูปร่างขึ้นแล้วตามพระราชดำรัส ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ต่อไปนี้ผลิตผลที่ชาวเขาผลิตได้จะมีตลาดรับซื้อทันทีคือโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปบ้านยาง

เกษตรศาสตร์ – พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมีพระราชดำรัสให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับชาวเขาจัดตั้งสหกรณ์ขึ้นเพื่อช่วยให้ชาวเขาได้ผลิตผลในราคายุติธรรม

อาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พร้อมทั้งกำนันผู้ใหญ่บ้าน ในตำบลแม่งอน กับชาวเขาเผ่าแข่เย้า และจีนฮ่อรวม ๓๖ คน จึงได้จัดประชุมครั้งแรกขึ้นที่เชียงใหม่

ที่ประชุมได้ตกลงจะช่วยเหลือชาวเขาและชาวไร่ทุกคนทางด้านเกษตรกรรมด้วยการจัดหาปุ๋ยให้ก่อน กับจัดให้มีตลาดรับซื้อผลิตผลทางด้านเกษตรรวมทั้งนำเอาผลิตผลนี้ไปเป็นอุตสาหกรรมหลัก โดยมีสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นที่ปรึกษาในการผลิตอาหารสำเร็จรูป

ในระยะเริ่มแรก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะพระราชทานรถแทร็คเตอร์ให้กับกลุ่มริเริ่มจัดทำสหกรณ์นี้ โดยจะไถไร่ของชาวเขาและชาวไร่ให้ก่อน แล้วใช้ชำระค่าไถคืน เมื่อจำหน่ายผลิตผลให้แก่โรงงานอาหารสำเร็จรูปแล้ว

ส่วนพืชผลที่ชาวเขาผลิตได้ให้ส่งแก่โรงงานอาหารสำเร็จรูปบ้านยาง โรงงานจะจ่ายค่าวัตถุดิบให้ในราคายุติธรรมทันที และเมื่อผลิตเป็นอาหารสำเร็จรูปจำหน่ายได้แล้ว ชาวเขาจะได้รับกำไรอีกครั้งหนึ่ง

ขณะนี้ พืชผลที่ชาวเขาผลิตได้มีลูกท้อ ลำไย ลิ้นจี่ ข้าวโพด หน่อไม้ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และเห็ด

จาก ประชาธิปไตย
วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๑๖

เกษตรขยายโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปชาวเขา

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ ม. เกษตรศาสตร์ แถลงข่าวว่า ตามที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม. เกษตรศาสตร์ ได้จัดตั้งโรงงานอาหารสำเร็จรูปชาวเขาขึ้นที่บ้านยาง ต. แม่งอน อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ซึ่งเป็นที่อยู่ของชาวเขาเผ่าจีนฮ่อและแข่เย้า–แล้ว

บัดนี้ทางสถาบัน ฯ ได้เตรียมการที่จะเปิดขยายงานตามโครงการอีกหลายแห่งตามหมู่บ้านชาวเขาเผ่าต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอีก คือ ที่หนองพลับ จ. เพชรบุรี สำหรับเผ่ากะเหรี่ยง ที่โป่งแยง จ. เชียงใหม่ สำหรับเผ่าแม้ว และที่ อ. แม่จัน จ. เชียงราย สำหรับเผ่ามูเซอและอีก้อ เพื่อรับซื้อผลิตผลทางเกษตรจากชาวเขามาทำเป็นอาหารสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นอีกด้วย

เมื่อหมดฤดูการผลิตลูกท้อและลิ้นจี่กระป๋องแล้ว ระยะนี้โรงงานที่บ้านยาง จ. เชียงใหม่ กำลังมีการผลิตหน่อไม้ไผ่ตงและหน่อไม้น้ำ ซึ่งชาวเขาเผ่ามูเซอนำมาขายให้กับโรงงานเป็นจำนวนมาก โดยได้บรรจุเป็นอาหารกระป๋อง ๒ แบบ คือ แบบทั้งหน่อและแบบหั่นฝอย สำหรับหน่อไม้ซึ่งเป็นอาหารที่นิยมกันทางภาคเหนือ และเป็นผักที่มีคุณภาพดีนั้นบรรจุในลักษณะหัวผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้มีจำหน่ายที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร. ๗๙๐๕๗๒, ๗๙๐๕๙๒ ผู้สนใจเชิญติดต่อสั่งซื้อได้โดยตรง มีบริการให้ทั้งในราคาขายส่งและขายปลีก รายได้จากการขายผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป เหล่านี้จะได้ส่งกลับไปช่วยเหลือโครงการชาวเขาต่อไป การสงเคราะห์ชาวเขาดังกล่าวนี้ จะช่วยโครงการเลิกปลูกฝิ่นของชาวเขาได้เป็นอย่างดียิ่ง

จาก หนังสือข่าวพาณิชย์
วันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๑๖

ทดลองน้ำ "ปลาร้าเกษตร" เลี้ยงเด็กได้ผลดี ใช้ควบคู่อาหารเกษตรชนิดอื่นปริมาณโปรตีนสูงเด็กโตเร็ว

การทดลองนำผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปที่มีโปรตีนสูงและราคาถูก โดยใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่ายในประเทศไปเลี้ยงเด็กวัยก่อนเรียน ปรากฏว่าได้ผลดีเด็กเจริญเติบโตเร็วน่าพอใจ

จากปัญหาการขาดอาหาหารโปรตีนในเด็กระหว่างอายุ ๒–๕ ซึ่งทำให้ร่างกายเจริญเติบโตช้า และระบบประสาทไม่พัฒนาเท่าที่ควร กระทรวงสาธารณสุข จึงร่วมมือกับสถาบันค้นคว้าและผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และองค์การยูซอม นำผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตได้มีโปรตีน เกษตร ปลาร้าเกษตร คุกกี้ และน้ำนมถั่วเหลือง ไปเลี้ยงเด็กวัยก่อนเรียนจำนวน ๒๕๐๐ คน ในศูนย์โภชนาการเด็ก ๓๗ ศูนย์ ที่จังหวัดอุบลราชธานี ร้อยเอ็ด เชียงใหม่ และแพร่ โครงการนี้เริ่มตั้งแต่ปี ๒๕๑๑ สิ้นสุดลงเมื่อปี ๒๕๑๔ ผลปรากฏว่าเด็กในกลุ่มทดลองนี้ได้รับการเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีนมีการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ใช้เปรียบเทียบ

เจ้าหน้าที่ชั้นผู้ใหญ่ของโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนชี้แจงว่า จากความสำเร็จอันนี้จึงมีแผนการหาทางนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดพัฒนาและเผยแพร่ผลิตออกมาเป็นอุตสาหกรรม ให้ทารกเด็กวัยก่อนเรียน วัยเรียนและแม่เด็กก็ได้รับประทานอาหารโปรตีนโดยทั่วถึง

จาก หนังสือพิมพ์ ไทยรัฐ
วันที่ ๑๐ กันยายน ๒๕๑๖

เกษตรเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแก้ปัญหาขาดแคลนโปรตีน

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยความช่วยเหลือของรัฐบาลเยอรมันตะวันตกทำการเลี้ยงสาหร่ายสีเขียว ซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าอาหารชนิดอื่น ขณะนี้กำลังทดลองนำผลิตผลที่ได้ไปให้เด็กนักเรียนรับประทาน คาดว่าทุกอย่างเป็นไปตามเป้าหมายจะช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนอาหารโปรตีนได้อย่างมากในอนาคต

สาหร่ายที่เลี้ยงได้มาจากแหล่งน้ำธรรมชาตินำมาแยกประเภท แล้วทดลองเลี้ยงในหลอด ควบคุมอุณหภูมิวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและคุณค่าทางอาหาร เมื่อได้เซลสาหร่ายชนิดที่เหมาะสมแล้วก็เลี้ยงปริมาณมาก ๆ ต่อไป ซึ่งปรากฏว่าสาหร่ายเบอร์ ๒๗๖ หรือชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ซีนเดสมัส (Scenedesmus) มีโปรตีนสูง ๕๐ – ๕๕ เปอร์เซ็นต์ ขณะนี้ทดลองเลี้ยงในอ่างน้ำ ๑๕,๐๐๐ ลิตร

สำหรับกรรมวิธีที่จะนำมาใช้ผสมอาหาร น.ส. ครุณี ธนะนันท์กูล นักชีววิทยาแผนกสาหร่าย สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ชี้แจงว่า ต้องผ่านเครื่องทำให้แห้งแล้วจะได้สาหร่ายผงสีเขียว นำผลที่ได้ไปทดลองให้สัตว์กินก่อนจึงให้คนกิน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเป็นพิษซึ่งอาจมีในสาหร่ายนั้น ขณะนี้กำลังนำสาหร่ายไปปรุงอาหารให้นักเรียนแถวหนองจอกมีนบุรีรับประทาน

น.ส. ครุณี ธนะนันท์กูล ชี้แจงต่อไปว่า สาหร่ายสีเขียวดังกล่าวมีโปรตีนสูงกว่าเนื้อสัตว์ประมาณ ๗๐ % คือเนื้อสัตว์ที่ว่ามีโปรตีนมากก็มีเพียง ๒๐–๒๒ % ถั่วเหลือง ๔๓ % ข้าว ๗ % และนมสด ๓.๓ % เท่านั้น จะด้อยกว่าอาหารชนิดอื่นก็ตรงที่สาหร่ายเขียวนี้ไม่มีรสชาติและกลิ่นเหม็นเขียวนิด ๆ

จาก หนังสือพิมพ์ ไทยรัฐ
วันที่ ๑๙ กันยายน ๒๕๑๖

Algae for the dinner table soon

A strain of green fresh water algae with portein content 175 per cent higher than meat has great potential in solving the protein shortage problem in Thailand, according to biologists at the Institute of Food Research and Product Development.

The bioloists said the algae strain No 276, called " Scenedesmus", has good prospects for large scale cultivation under Thailand's climatic conditions.

Started three years ago the 25 milion baht project is fully financed by West Germany and the donor has agreed to extend the project for two more years after the initial stage ends this month.

The Green Algae Project in Thailand is one of three that West Gemen helped establish in countries facing a protein shortage. The other two are in Peru and India.

Biologists at the institute will start experimenting with algae strain No 276 on different species of animals early next year. If the algae passes the biological test it will be made available to the public.

Green algae is said to have the higher percentage of protein content than any other kind of food. It is 55 per cent of protein. Soybean is 43 per cent, meat 20 per cent, rice seven per cent and milk 3.3 per cent.

In a basin of 97 sq.metres with 15,000 litres of water and green algae, one and a half kilogrammes of this high protein food can be cultivated each day. The land problem therefore exists only at the investment stage of cultivation.

Green algae is so minute that the naked eye cannot see it but when it is cultured in water the water turns green.

จาก เดอะเนชั่น The Nation
วันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๑๖ 15, September, 1973

รัฐบาลไทย—ออสเตรเลียร่วมโครงการอาหาร สำหรับทารก มอบให้ ม. เกษตรดำเนินงาน

ทั้งนี้ คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เปิดเผยต่อผู้สื่อข่าวว่า รัฐบาลไทยออสเตรเลียเล็งเห็นว่า อาหารสำหรับทารกนั้นนับวันจะมีบทบาทสำคัญยิ่งขึ้นทุกทีในสภาวะปัจจุบันที่แม่ไม่อาจให้น้ำนมซึ่งเป็นอาหารธรรมชาติได้ดังเช่นในอดีต ทั้งนี้ เพราะสภาพความเป็นอยู่และความบีบคั้นทางเศรษฐกิจ การผลิตอาหารสำหรับเลี้ยงทารก จึงต้องมีมาตรฐานและให้มีคุณค่าทางอาหารมากกว่าน้ำนมมารดา การผลิตอาหารนี้ก็ขึ้นอยู่กับวัยของทารก ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ระยะ คือ ระยะแรกเกิด จนถึง ๓ เดือน และระยะหลัง ๓ เดือนขึ้นไป

ทางรัฐบาลออสเตรเลียได้ส่ง ดร.อาร์ เอ บุชชานัน นักวิทยาศาสตร์ฝ่ายวิจัยอาหารแทนน้ำนม มาเป็นผู้เชี่ยวชาญช่วยงานโครงการนี้ ภายใต้แผนโคลัมโบเป็นเวลา ๒ ปี ตั้งแต่กลางเดือน กันยายนศกนี้เป็นต้นไป โดยจะร่วมมือกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งดำเนินงานด้านนี้มาแต่เดิมแล้ว ต่อไปจะร่วมกันทำการวิจัยและผลิตอาหารที่เหมาะสมกับเด็กไทย ตามระบบที่เหมาะสมต่อการบริโภคและรายได้ของประชาชน เพื่อแก้ปัญหาการใช้น้ำนมข้นหวาน และข้าวบด ซึ่งเป็นอาหารที่ไม่มีคุณค่าเพียงพอแก่เด็กทารก การวิจัยและการผลิตนี้จะใช้เครื่องมือซึ่งมีมูลค่า ๕๐,๐๐๐ เหรียญออสเตรเลียที่ทางรัฐบาลออสเตรเลียส่งมาช่วยเหลือ

เพื่อให้โครงการนี้ดำเนินงานให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศไทยต่อไปอย่างดีที่สุด ทางรัฐบาลออสเตรเลียจึงได้ให้ทุนการศึกษาขั้นปริญญาโทด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร แก่นักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน ฯ ด้วย

จาก หนังสือพิมพ์สยามรัฐ
วันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๑๖

"ใจสู้ชูสองนิ้ว" ยาชูกำลังที่ไร้ประโยชน์

ณรงค์ ปานนอก

เคยพูดกับเพื่อน ๆ หลายครั้งหลายหนแล้ว ว่าอย่าไปสิ้นเปลืองเงินทองโดยเปล่าประโยชน์ กับเจ้ายาที่ใคร ๆ เขาอ้างว่า "ใจสู้ชูสองนิ้ว" นั้นเลย .... กล้วยน้ำว้าลูกเดียว ยังมีค่าเสียกว่าเป็นไหน ๆ

แล้วก็จริงอย่างที่คาดไว้ กระทรวงสาธารณสุขและสวัสดิการประเทศ (ไม่ใช่ไทยหรอกครับ) ญี่ปุ่น ได้ประกาศออกมาอย่างเป็นทางการว่ายาเพิ่มกำลังประเภท "ใจสู้ชูสองนิ้ว" จำนวน ๑๕ ยี่ห้อซึ่งผลิตโดย ๑๒ บริษัทใหญ่ของญี่ปุ่นนั้น ล้วนไม่มีประโยชน์ต่อผู้ดื่มแม้แต่นิดเดียว และบางชนิดผิดกฎหมายในการผสมตามสูตรของยาอีกด้วย ซึ่งไม่เคยมีตำราเภสัชกรรมใด ๆ ในโลก ยืนยันรับรองคุณภาพไว้แทนที่จะให้คุณอย่างที่อ้าง กลับเป็นอันตรายต่อสุขภาพเสียด้วยซ้ำ เรียกว่าแทนที่จะ "ชูสองนิ้ว" ก็กลับ "คลานสี่เท้า" ไปเสียฉิบ

นั่นเป็นเรื่องของชาวญี่ปุ่นเขา แต่ก็อย่าได้คิดว่ามันไม่ใช่เรื่องของเรานะครับ ก็เจ้ายา "ใจสู้ชูสองนิ้ว" ที่มีขายอยู่เกลื่อนกลาดในร้านขายยาจีนไทยนั้น มันมาจากไหน ? ถ้าไม่ใช่ญี่ปุ่น มีการโฆษณากันเกร่อ ไม่ว่าจะเป็น หนังสือพิมพ์–วิทยุ–โทรทัศน์ แล้วรถเมล์–เรือเมล์นั่นก็เบาเสียเมื่อไหร่ ติดป้ายแผ่นโตโก้หรา "แหกตา" ชาวบ้านอยู่ไม่เว้นวัน

พูดได้เต็มปากเลยครับว่า เป็นการลงทุนที่ได้กำไรอย่างมหาศาลทีเดียว กับการผลิตยาเพิ่มกำลังประเภทนี้ เพราะเพียงแต่ใช้กรดบางชนิดผสมกับน้ำตาลและสีผสมในเครื่องดื่มเพียงเล็กน้อย ก็จะเกิดปฏิกิริยา กลายเป็นยาชูกำลังขึ้นมาได้อย่างเหลือเชื่อ ช่างเป็นวิธีการที่หลอกลวงชาวบ้านอย่างง่ายดาย แต่ได้ผลเกินค่าอะไรเช่นนั้น ... ที่สถานบริการแห่งหนึ่ง เพื่อนผมได้ซื้อยา "ใจสู้ชูสองนิ้ว" นี่ล่ะ มาแจกจ่ายให้เพื่อน ๆ ดื่มคนละขวดก่อนที่เราจะออก "ปฏิบัติการปล่อยทุกข์" กัน ก็ไม่เห็นว่ามันจะสร้าง-

อารมณ์คึกคักชูสองนิ้วอย่างที่อ้าง ดื่มแล้วก็เฉย ๆ แค่นั้นเอง เหมือนดูดน้ำผสมน้ำตาลยังไงยังงั้น

ฉะนั้นการที่บริษัทผู้ผลิตยาประเภทดังกล่าวนี้กล้าทุ่มทุนโฆษณาอย่าง "ใจสู้" ก็ไม่ใช่เรื่องแปลกอะไรเลย ในเมื่อเขาเอาเงินที่ได้จากการขาย "น้ำ" เปล่า ๆ เพียงอีกสองอีก แต่ราคาดีนั้นมาโฆษณาเสียหรูหราฟู่ฟ่าหลอกลวงประชาชนให้หลงเชื่องมงายยิ่งขึ้นไปอีก เป็นการลงทุนที่มีแต่ทางได้เปล่า ๆ ปลี้ ๆ ไม่มีทางเจ๊งหรอกครับ

ก็ขอแนะนำท่านผู้ชอบดูดดื่มยา "ใจสู้ชูสองนิ้ว" ให้เห็นว่า คำว่า "ยา" นั้น บางครั้งไม่ได้ให้คุณต่อร่างกายเสมอไป แต่กลับจะเป็นภัยแก่ตัวเสียด้วยซ้ำ อย่างกรณียาชูกำลังประเภทดังกล่าวก็ลองพิจารณาด้วยเหตุและผลดูเถิดครับ .... เราเคยมีการต่อต้านสินค้าญี่ปุ่นกันมาแล้ว บางท่านก็ว่าต้านไม่ไหวเพราะมันจำเป็นต้องใช้ ทีนี้ท่านลองมาต่อต้านสินค้ายาชูกำลังที่ไม่จำเป็นของญี่ปุ่นชนิดนี้ดูสักทีเป็นไร ไม่ต้องไปเกรงใจญี่ปุ่นเขาหรอก เพราะยานี้กระทรวงสาธารณสุข ฯ ญี่ปุ่น เขาก็รับรองมาเองแล้วว่าเป็นยาที่ไร้ประโยชน์

ว่าแต่ว่ากระทรวงสาธารณสุข ของประเทศไทยเรา ไม่ลองตรวจสอบหรือพิสูจน์ออกมาให้ปรากฏ และประกาศให้ชาวบ้านได้ทราบบ้างหรือไร ?

จาก สยามรัฐรายวัน
ประจำวันที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๑๖

ทุกวันนี้–ท่านได้เปรียบหรือเสียเปรียบในการอุปโภคบริโภค

โดย อารีย์ สมานมิตร

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเครื่องอุปโภคบริโภคนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในชีวิตเราโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย ขณะนี้เรารู้สึกขมขื่นและเดือดร้อนต่อปัจจัยสี่นี้เป็นอย่างมากด้วยว่าข้าวของทุกชนิด ต่างก็แข่งกันขึ้นราคากันอุตลุด กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์แสดงสถิติราคาสินค้าไว้ว่า ปี พ.ศ. ๒๕๑๓–๑๔ ราคาสินค้าขึ้นไป ๔–๔.๖ % มาปีนี้ขึ้นไปอีกถึง ๑๐ % ซึ่งคนไทยเราเดือดร้อนเป็นอย่างมากก็คือ ข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักของเราขึ้นราคาอย่างน่าใจหาย แม้ข้าวใหม่มาราคาก็มิได้ลดลง รัฐก็บอกว่าเป็นผลดีกลับชาวนา ชาวนาก็ว่าดีกับพ่อค้าคนกลางและโรงสีน่ะซี

เหตุใดเล่าเครื่องอุปโภคบริโภคจึงได้มีราคาแพง เช่นนี้ สาเหตุแรกเสมือนโรคเรื้อรังของพวกเราชาวไทยก็คือ ปัญหารายได้ประชาชาติต่ำ เรามีรายได้ไม่เป็นธรรม เฉลี่ยแล้วประมาณ ๓,๘๐๐ ต่อปี รายได้ไม่ขยับสูงขึ้นตามราคาสินค้า ทำให้เราไม่มีกำลังซื้อเครื่องอุปโภคบริโภคได้ นอกจากนั้นรายได้เฉลี่ยตามภาคต่าง ๆ ก็มีระดับแตกต่างกันมากด้วย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายได้ต่ำสุดคือ ๑,๘๐๐.– บาท ต่อปี แต่การณ์ปรากฏว่าสินค้าในภาคนี้มิได้ต่ำไปตามรายได้ คิดดูเถอะว่าชาวภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ จะเดือดร้อนสักปานใด สาเหตุอีกประการหนึ่งที่สินค้าแพงก็คือผลผลิตลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศ ข้าวปลูกได้น้อย ฝ้ายน้อย กระดาษน้อย แต่กลับส่งไปต่างประเทศมาก ดังเช่นข้าว ทำให้มีราคาแพงขึ้นแถมพ่อค้ายังกักตุนสินค้าเก็งกำไรเสียอีกทำให้สินค้าขาดแคลนและมีราคาสูง สาเหตุอื่นอีกก็คือต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เช่นฝ้ายผลิตได้น้อยทำให้ฝ้ายมีราคาสูงเมื่อผลิตเป็นเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มก็พลอยมีราคาแพงขึ้นไปด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าเงินดอลล่าห์ ก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้สินค้าแพง

เพราะเมื่อเงินดอลล่าห์ลดค่าลง ๑๐% ทำให้ประเทศเล็กๆ ที่อาศัยเงินตราสกุลใหญ่ต้องลดค่าเงินไปด้วย จึงเกิดภาวะเงินเฟ้อขึ้น นอกจากนี้ผู้ซื้อเครื่องอุปโภคบริโภคยังขาดความรู้ที่แท้จริงหลงเชื่อคำโฆษณา ถูกตบตาด้วยวิธีต่างๆ พ่อค้าเอารัดเอาเปรียบโดยปลอมปนสินค้า ผู้ซื้อได้ปริมาณสินค้าที่ไม่ตรงกับความจริง เช่น กล่องใหญ่แต่มีของน้อย สินค้าที่มีของแถมส่วนมากเอาเปรียบทั้งปริมาณและคุณภาพ ผู้ซื้อถูกตบตาในการชั่งกิโลโดยผู้ซื้อไม่เฉลียวใจ หรือถ้าสงสัยขึ้นมาก็ไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร การเอารัดเอาเปรียบของพ่อค้านี้ เป็นการทำลายเศรษฐกิจและกระเป๋าผู้บริโภคเป็นอย่างมาก บางครั้งยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคด้วย

ราคาสินค้าต่างๆ โดยเฉพาะเครื่องอุปโภคบริโภคจำเป็นนั้น รัฐบาลน่าใช้มาตรการที่เฉียบขาดแก่พ่อค้าที่กักตุนสินค้าไว้ อีกประการหนึ่ง สินค้านั้นมีราคาขึ้นแล้วลงยาก เมื่อไม่อาจลดราคาลงได้ รัฐบาลควรจะช่วยสนับสนุนอาชีพของคนไทยเราให้ก้าวหน้ามีรายได้ดี ช่วยพัฒนาชุมชน หาทางช่วยเกษตรกร และหาตลาดรับซื้อผลผลิตต่างๆ ทั้งนี้เพื่อยกระดับเกษตรกรให้สูงขึ้น กระดูกสันหลังของเราจะได้มีอาชีพที่มั่นคงมีรายได้สูงขึ้นอยู่ในฐานะที่จะซื้อเครื่องอุปโภคบริโภคได้และเป็นการปิดช่องว่างรายได้ของแต่ละภาค ทำให้มีรายได้สม่ำเสมอไม่ลักลั่นกัน

เนื่องจากมีผู้บริโภคที่มิได้รับความเป็นธรรมจากการซื้อสินค้ามากขึ้น รัฐบาลจึงได้หาทางแก้ไข โดยจัดตั้งสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขึ้นในสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม โดยกำหนดมาตรฐานสินค้าต่างๆ เช่นเครื่องอุปโภคบริโภคและเครื่องใช้ประจำวัน เช่น ไม้ขีดไฟ น้ำปลา ฯลฯ ให้บริษัทที่ผลิตสินค้ามารับเครื่องหมายคุณภาพ โดยทางสำนักงานจะไปตรวจสอบคุณภาพทั้งโรงงานและผลิตภัณฑ์สินค้านั้น เมื่อสินค้ามีคุณภาพตามกำหนด สำนักจะออกเครื่องหมายแห่งคุณภาพผู้ซื้อต้องการสินค้าที่มีคุณภาพ ก็ตรวจดูเครื่องหมายรับรองคุณภาพของสำนักงานนี้ แต่เนื่องจากมีโรงผลิตสินค้าที่ผ่านการรับรองคุณภาพเพียง ๑๓ โรงเท่านั้น ผู้บริโภคก็จะต้องผจญกับสินค้านานาชนิด ที่มีคุณภาพบ้าง ไม่มีบ้าง จนกว่าโรงงานต่างๆ จะเข้ามาขอเครื่องหมายแห่งคุณภาพทั้งหมด

นอกจากจะตั้งสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ทางรัฐบาลก็ยังได้จัดตั้งสำนักงานชั่ง ตวง วัด ขึ้น ในกระทรวงอุตสาหกรรมเช่นกัน โดยการจัดให้ใช้ระบบ

เมตริกความยาวเป็นเมตร น้ำหนักเป็นกิโลกรัม เครื่องชั่ง ตวง วัดทั้งในและนอกประเทศ จะต้องผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากสำนักงานนี้ก่อน จึงประทับตราครุฑให้เป็นการอนุญาต ถ้าผู้ซื้อสินค้าสงสัยว่าเครื่องชั่งตวงวัดไม่เที่ยงตรงก็ให้แจ้งไปยังสำนักงานตรวจสอบดูได้ ถ้าผู้ขายหลอกลวงผู้บริโภค จะมีความผิดต้องดำเนินคดีตามกฎหมาย ทางรัฐบาลได้ควบคุมมาตรฐานการหีบห่อ โดยบังคับให้โรงงานอุตสาหกรรมบอกปริมาณน้ำหนักของเนื้อสินค้า ซึ่งสินค้าดังกล่าวมีอยู่ ๓๔ รายการ เช่น อาหารกระป๋อง ผงซักฟอก ข้าวสาร กาแฟ เครื่องดื่มเป็นต้น ถ้าผู้บริโภคเห็นว่าสินค้ามีปริมาณไม่ตรงกับที่แจ้งไว้ก็ให้แจ้งไปยังสำนักงานชั่ง ตวง วัด นี้ให้มาตรวจสอบได้

ขณะนี้สภาสตรีแห่งชาติ ซึ่งประกอบด้วยสุภาพสตรีหลายสาขา อาชีพรวมทั้งภริยาของข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ กำลังดำเนินโครงการทดลองส่งเสริมผู้บริโภค โดยมีวัตถุประสงค์หลักว่าจะคุ้มครองสิทธิและผลประโยชน์ของผู้บริโภค รับเป็นตัวแทนของผู้บริโภค เพื่อเสนอเรื่องราวร้องทุกข์ไปยังผู้ผลิตและหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ผู้บริโภคที่ไม่ได้รับความเป็นธรรมในเรื่องสินค้าต่าง ๆ ขอให้ร้องเรียนไปยังสภาสตรีแห่งชาติ เลขที่ ๒ ถนนพิชัย บ้านพระกรุณานิวาสน์ อ. ดุสิต กรุงเทพ ๓ ได้ เราเห็นจะต้องดูกันต่อไปว่าสภาสตรีแห่งชาติ จะมีบทบาทช่วยเรา ผู้บริโภคได้อย่างไรบ้าง

จาก สยามรัฐรายวัน
ประจำวันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๑๖



ลิ้นจี่ลอยแก้ว

โดย

ประชา บุญญสิริกูล

ลิ้นจี่ลอยแก้ว

ประชา บุญญสิริกูล

ลิ้นจี่นับว่าเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมากในปัจจุบันนี้ทั้งสดและชนิดบรรจุกระป๋อง แรกเริ่มนั้นลิ้นจี่เป็นผลไม้ของชาวจีน สมัยก่อนนั้นชาวจีนกับชาวไทยได้มีการติดต่อค้าขายกัน และชาวจีนบางพวกได้เข้ามาอาศัยอยู่ในเมืองไทย ขณะเดียวกันก็ได้นำลิ้นจี่จากเมืองจีน เข้ามาในเมืองไทย ทั้งชนิดสดดองแห้งและกระป๋อง ต่อมาได้ลองปลูกกันบ้าง แต่ก็ปลูกกันเพียงจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ชนิดอื่น เช่น เงาะ ลำไย ฯลฯ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ลิ้นจี่มีราคาค่อนข้างแพงมาก แต่ด้วยเหตุที่ว่าลิ้นจี่มีรสดี กลิ่นหอมชวนรับประทานมาก ผู้ผลิตจึงได้ทดลองนำมาบรรจุกระป๋องดู พบว่าลิ้นจี่กระป๋องเป็นที่นิยมของผู้บริโภคกันอย่างกว้างขวาง ถึงแม้ว่าจะมีราคาแพงก็ตาม ดังนั้น ถึงแม้ว่าราคาของลิ้นจี่สดจะมีราคาแพงเท่าไหนก็ตาม โรงงานก็สามารถซื้อมาทำเป็นลิ้นจี่กระป๋องได้เสมอ

ลิ้นจี่มีหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์กระโหลก เขียวหวาน และแห้ว รสของลิ้นจี่นั้นมีรสเปรี้ยวอมหวาน บางพันธุ์ก็มีรสหวานมากกว่าเปรี้ยว บางพันธุ์ก็เปรี้ยวมากกว่าหวาน บางพันธุ์ก็มีรสฝาดและปลูกกันตามจังหวัดต่าง ๆ หลายจังหวัด ทั้งภาคใต้ ภาคกลางและภาคเหนือ โดยเฉพาะมีปลูกกันมากที่ตำบลแม่งอน (หมู่บ้านจีนฮ่อ) ตำบลแม่สูน อำเภอฝาง ลิ้นจี่ที่ปลูกในที่ต่าง ๆ นั้นก็มีคุณภาพแตกต่างกันบ้าง ตามหนังสือรายงาน โครงการถนอมอาหารระยะที่หนึ่ง พ.ศ. ๒๕๐๘–๒๕๑๐ ของกรมวิทยาศาสตร์ กล่าวว่าลิ้นจี่ที่ปลูกที่อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี ผลใหญ่และรสดีกว่าที่อื่น แต่เท่าที่ผู้เขียนได้ขึ้นมาทำงานอยู่ที่โรงงานผลิตอาหารกระป๋องบ้านยาง โดยโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา ได้ไปซื้อลิ้นจี่จากสวนที่ปลูกอยู่ในบริเวณรอบหมู่บ้านยางมาทดลองทำบรรจุกระป๋องดู พบว่าลิ้นจี่ในท้องที่นี้มีขนาดผลไม่ใหญ่และไม่เล็ก คือมีขนาดตั้งแต่ ๔๘,๕๐,๕๔, และ ๕๘ ผลต่อหนึ่งกิโลกรัมโดยเฉลี่ย ลิ้นจี่นั้น

มีทั้งชนิดเปรี้ยวมากกว่าหวาน และชนิดหวานมากกว่าเปรี้ยว จากการวิเคราะห์หาความหวานของลิ้นจี่สดในท้องที่นี้ พบว่าลิ้นจี่มีความหวานเฉลี่ยตั้งแต่ ๑๖–๒๒° Brix และมีค่า pH ตั้งแต่ ๓.๕–๔.๕ เนื้อของลิ้นจี่บางสวนก็มีเนื้อหนาและแข็ง บางสวนก็มีเนื้อบางและเละ จากการที่ได้ไปซื้อลิ้นจี่จากสวนต่าง ๆ มา ๓–๔ สวน มาทดลองทำดู พบว่าลิ้นจี่ของสวนนาย เล่าจึง เป็นลิ้นจี่ที่มีเนื้อหนาและรสดีที่สุด จากการที่ซื้อลิ้นจี่สดมา ๑๐๐ กก. มาทำบรรจุกระป๋องนั้น มีส่วนประกอบต่าง ๆ โดยเฉลี่ยดังนี้คือ เป็นก้านและใบเสีย ๖–๘ กก. ผลเสียและผลเล็กเกินขนาด ๑–๕ กก. เปลือก ๑๗–๒๒ กก. เมล็ด ๑๗–๒๒ กก. น้ำหนัก ของเนื้อทั้งลูก (เอาเมล็ดออกแล้ว) ๓๕–๔๓ กก. และเป็นเศษชิ้นเล็ก ๆ ที่ใช้ไม่ได้ขนาดพอบรรจุกระป๋องอีก ๑–๓ กก. เนื้อลิ้นจี่ที่เป็นเศษครึ่งลูก และชิ้นเล็ก ๆ นั้น ทางโรงงานได้นำเนื้อลิ้นจี่เหล่านี้ไปทดลองทำเป็นน้ำลิ้นจี่ ลิ้นจี่แช่อิ่ม หรือเอาไปทำไวน์ผลไม้ เป็นต้น

กรรมวิธีการผลิตลิ้นจี่ลอยแก้ว (ลิ้นจี่กระป๋อง)

๑. เตรียมวัตถุดิบ

๑.๑ ลิ้นจี่สดที่เก็บมาจากต้น ชั่ง

๑.๒ ตัดก้านและใบออก

๑.๓ คัดเอาผลเสียและลิ้นจี่ผลเล็กออกไว้ต่างหาก

๑.๔ ปอกเปลือกแล้วแช่ใน ๐.๕ % Citric acid solution

๑.๕ ควักเอาเมล็ดออกแล้วแช่ใน ๐.๒ % Citric acid solution

๑.๖ นำเอาลิ้นจี่ที่ควักเอาเมล็ดออกแล้ว แช่ในสารละลายของปูนขาวหรือสารละลายของ Calcium Chloride โดยเปลี่ยนน้ำของสารละลายที่แช่สัก ๒–๓ ครั้ง จนเนื้อของลิ้นจี่แข็งขึ้น ข้อควรระวังอย่าแช่นานเพราะจะทำให้เนื้อลิ้นจี่มีสีเหลืองไม่น่าดู

๑.๗ ล้างด้วยน้ำสะอาด ๓–๔ ครั้ง

๑.๘ แช่ใน ๐.๒ % Citric acid solution อีกถ้าจำเป็น (โดยการทดลองนำเอาเนื้อลิ้นจี่และน้ำเชื่อมผสมเข้าด้วยกันแล้วตีป่น แล้วนำไปหา pH ถ้า pH ของส่วนผสมเกิน ๔.๐ ก็จำเป็นที่จะต้องแช่ใน

สารละลายของกรดมะนาวอีกครั้งเพื่อช่วยดึงให้ pH ของลิ้นจี่กระป๋องต่ำลงตามต้องการ

๑.๙ ล้างน้ำเสร็จแล้วคัดขนาดของลิ้นจี่ออกเป็น

๑.๙.๑ ลิ้นจี่ทั้งลูก

๑.๙.๒ ลิ้นจี่ชนิดครึ่งลูก หรือเศษชิ้นใหญ่ใช้ทำไวน์ แช่อีม น้ำลิ้นจี่ หรือบางส่วนนำไปบรรจุกระป๋อง

๑.๙.๓ ลิ้นจี่ชนิดเศษชิ้นเล็ก ๆ ใช้ไปทำเป็นไวน์ แช่อีมหรือน้ำลิ้นจี่

๒. เตรียมน้ำเชื่อม

๒.๑ เก็บตัวอย่างของลิ้นจี่มาสัก ๕–๖ ชิ้น ตีป่นเข้าด้วยกันแล้วบีบเอาน้ำของลิ้นจี่มาหา Total soluble solids และ pH ซึ่ง Total soluble solid วัดโดยใช้ Refractometer วัดได้ประมาณ ๖° – ๘° Brix (เป็นค่าเฉลี่ยของความหวานของลิ้นจี่หลังจากผ่านขั้นเตรียมวัตถุดิบในข้อ ๑ มาแล้ว) และใช้ pH paper วัด pH ได้ประมาณ ๓.๕ – ๔.๕ ซึ่งนับว่าเป็นผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูงพอตัว จากความหวานของเนื้อลิ้นจี่ น้ำหนักของลิ้นจี่ที่จะบรรจุต่อหนึ่งกระป๋องน้ำหนักของน้ำเชื่อม ก็สามารถหาได้ว่าจะต้องเตรียมน้ำเชื่อมให้มีความหวานเท่าใดโดยใช้สูตร

$$(A = x \text{ ความหวานของเนื้อลิ้นจี่}) + (B \times \text{ความหวานของน้ำเชื่อม}) = C \times ๒๐ \quad ...๑$$

A = น.น. ของลิ้นจี่ที่จะบรรจุลงในกระป๋องเป็นค่าที่รู้แล้ว (ในที่นี้คือ ๒๕๐ กรัม)

B = น.น. ของน้ำเชื่อมที่เติมลงไปต่อหนึ่งกระป๋อง (๓๕๐ กรัม)

C = น.น. ของเนื้อลิ้นจี่บวกกับน้ำหนักของน้ำเชื่อม (ในที่นี้ ๖๐๐ กรัม)

ความหวานของเนื้อลิ้นจี่ในที่นี้สมมุติให้ ๘° Brix

๒๐° Brix นั้นเป็นความหวานที่ต้องการให้ได้เมื่อเปิดกระป๋องลิ้นจี่ออกมา แทนค่าต่าง ๆ ลงในสมการที่ ๑ ก็จะได้ค่าความหวานของน้ำเชื่อมออกดังนี้.–

$$(250 \times 8) + (350 \times B) = 600 \times 20$$

$$2000 + 350\,B = 12{,}000$$

$$B = \frac{12000 - 2000}{350} = \frac{10000}{350}$$

∴ ความหวานของน้ำเชื่อมที่ต้องเตรียมคือ ๒๘.๕๗ Brix

๓. วิธีบรรจุ

๓.๑ กระป๋องธรรมดา (plain can) ขนาด ๓๐๗ × ๔๐๙ ล้างน้ำให้สะอาด อบไอน้ำ ๕ นาที

๓.๒ บรรจุเนื้อลิ้นจี่ ๒๕๐ กรัมต่อกระป๋อง

๓.๓ เติมน้ำเชื่อมลงใน ๓.๒ ,๓๕๐ กรัม หรือโดยใช้วิธีวัด Head space (ช่องว่างเหนืออาหาร) ให้ได้ค่าประมาณ ๕/๑๖ นิ้ว

๓.๔ วัดอุณหภูมิก่อนไล่อากาศ จะได้ค่าประมาณ ๑๔๕° – ๑๕๕° ฟ.

๓.๕ ผ่านเข้าเครื่องไล่อากาศโดยใช้ไอน้ำ ๕ ½ นาที

๓.๖ วัดอุณหภูมิหลังไล่อากาศได้ ๑๗๕° – ๑๘๕° ฟ.

๓.๗ ปิดฝา

๔. กรรมวิธีขั้นสุดท้าย

๔.๑ ฆ่าเชื้อใช้ความร้อน ๒๑๒° ฟ. (๑๐๐° ซ.) ซึ่งเท่ากับอุณหภูมิน้ำเดือดเป็นเวลา ๒๐ นาที

๔.๒ ทำให้เย็น ๑๐ – ๑๕ นาที แช่น้ำเย็น

๔.๓ เช็ดกระป๋องให้แห้ง

๔.๔ แล้วนำมาปิดฉลาก

ผลการวิเคราะห์

	Chiao hai Trading Co. LTD,	ค่าเฉลี่ยของลิ้นจี่กระป๋องจากบริษัทต่าง ๆ ที่ทำในประเทศไทย	ลิ้นจี่กระป๋องจากโรงงานบ้านยาง
ขนาดกระป๋อง	๓๐๗ × ๔๐๙	๓๐๖ × ๔๐๗	๓๐๗ × ๔๐๙
น.น. อาหารทั้งหมด (กรัม)	๖๘๐	๕๙๐	๖๙๐ – ๗๐๐
น.น. เนื้ออาหาร (กรัม)	๒๘๙.๖๒	๒๗๕	๒๑๕
น.น. เนื้ออาหารคิดเป็น%	๔๘.๒๗	๔๕.๘	๓๖.๐๐ %
น.น. ส่วนที่เป็นน้ำเชื่อม	๒๘๐	๓๒๐	๓๘๐

จำนวนลูก/หนึ่งกระป๋อง	๒๘	๑๘ – ๓๐	๒๔ – ๒๘
ลักษณะทั่วไป			
ลักษณะเนื้ออาหาร	นิ่ม	ดี เปื่อย ไม่ค่อยดี	ดี
ลักษณะของกระป๋อง			
ภายนอก	มีสนิมเกิดขึ้นบ้างตามรอยตะเข็บ	สะอาด	สะอาด
ลักษณะของกระป๋องภายใน	สะอาด	สะอาด	สะอาด
ลักษณะของส่วนที่เป็นน้ำ	สีเหลืองอ่อน	ขุ่น ใส ขุ่นเล็กน้อย	ใส
สูญญากาศ (นิ้วปรอท)	ไม่ได้วัด	–	๑๘
ช่องว่างเหนืออาหาร			
บรรจุ (นิ้ว)	๗/๑๖	๒๕/๖๔	๒๖/๖๔
รส	ดี	ดี	ดี
กลิ่น	กลิ่น	หอม ดี	หอม
สี	เหลืองอ่อน	ชมพู เหลืองอ่อนขาว	ขาว
คุณสมบัติทางเคมี – พีสิกส์			
Brix (degree)	๑๘°	ตั้งแต่ ๑๘ – ๓๕°	๒๐
Acidity (ascitric acid)%	ไม่ได้หา	๐.๑๖ – ๑.๘๒	๐.๑๔
Vit C mg/100 gm	ไม่ได้หา	ไม่ได้หา	ไม่ได้หา
pH	๔.๐	๔.๔	๓.๗
ทางจุลินทรีย์	ไม่ได้หา	ไม่ได้หา	ไม่มี

ผลจากการวิเคราะห์ สมบัติบางประการของลิ้นจี่กระป๋องปรากฏว่ามี pH ประมาณ ๔.๐ และมีความหวาน ๑๙° – ๒๒° Brix มีน้ำหนักลิ้นจี่และน้ำเชื่อมประมาณ ๖๐๐ กรัม ส่วนที่เป็นเนื้อลิ้นจี่มีน้ำหนักประมาณ ๒๐๐ ถึง ๒๕๐ กรัม เมื่อคิดเป็น

จำนวนร้อยละของเนื้อลิ้นจี่ต่อน้ำหนักอาหารทั้งหมดจะได้ประมาณ ๓๓–๔๓ ขนาดของลิ้นจี่สม่ำเสมอ กระป๋องหนึ่งจะมีลิ้นจี่ทั้งผลประมาณ ๒๒–๒๘ ผล สีของลิ้นจี่ที่ทำจากโรงงานมีสีขาว แต่ลิ้นจี่กระป๋องอาจจะมีสีขาว ชมพูอ่อนหรือแม้แต่สีเหลือง หรือสีน้ำตาลถ้าลิ้นจี่กระป๋องของบริษัทใดมีสีเหลือง หรือสีน้ำตาลแล้วส่วนใหญ่ลิ้นจี่นั้นจะมีลักษณะค่อนข้างเปื่อย

ลิ้นจี่กระป๋องนับว่าเป็นผลไม้กระป๋องที่รู้จักกันแพร่หลายกว่าเงาะและลำไยกระป๋อง นอกจากนี้ยังขายได้ราคาสูงกว่า เป็นผลไม้กระป๋องที่ได้รับความนิยมมากในประเทศไทย และเป็นที่รู้จักกันบ้างแล้วในต่างประเทศ ปัจจุบันนี้ราคาลิ้นจี่สดในประเทศยังสูงมาก โดยเฉพาะในปีนี้จากการที่ผู้เขียนได้ถามชาวสวนดู พวกเขาบอกว่าปีนี้ลิ้นจี่มีไม่มากเพราะปีที่แล้วมีมาก ซึ่งเป็นเรื่องแปลกอย่างหนึ่งที่ชาวสวนบอกว่าถ้ามีมากปีนี้แล้วปีหน้าจะมีไม่มาก แต่ผู้เขียนไม่ค่อยจะเชื่อเรื่องนี้นักเพราะเท่าที่ทราบถ้าลิ้นจี่เป็นชนิดที่เอากิ่งมาปลูกแล้วละก็ในปีที่ ๓ หรือ ที่ ๔ ลิ้นจี่จะเริ่มให้ผลซึ่งปีแรกๆ ก็จะให้ผลไม่มากนัก เช่น ปีแรกจะให้ราว ๑–๕ กก. ปีถัดไปก็ ๒๐–๔๐ กก. พออย่างเข้าปีที่ ๕–๗ นั้นเป็นระยะหรือวัยที่ต้นลิ้นจี่เจริญเติบโตเต็มที่ ต้นใหญ่จะให้ผลราว ๑๐๐–๑๕๐ กก. ต่อหนึ่งต้น หลังจากนั้นการให้ผลก็จะค่อย ๆ ลดปริมาณลงตามลำดับในที่สุดเจ้าของสวนก็คงโค่นทิ้งแล้วนำต้นใหม่มาปลูกแทน

ปีนี้เป็นปีที่ลิ้นจี่มีน้อย เพราะฉะนั้นราคาขายสดชนิดเหมาสวนขายราคาของลิ้นจี่ก็ตกราว ๆ ๒๐–๒๕ บาท/กก. พอนำลิ้นจี่สดเหล่านี้ไปขายที่เชียงใหม่ราคาก็ตกราว ๆ กก. ละ ๓๕–๔๐ บาท ถ้าขายกันในกรุงเทพก็อาจถึง ๔๐–๕๐ บาทต่อกก. นับว่าเป็นผลไม้ที่ราคาแพงมาก คือราว ๆ ราคา ๐.๗๕–๑.๐ บาท/ผล แต่เนื่องจากโรงงานบ้านยางเป็นโรงงานที่ก่อสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยชาวบ้านและชาวเขาตามพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยมีนโยบายรับซื้อเอาวัตถุดิบต่าง ๆ มาผลิตเป็นอาหารกระป๋อง เช่น ผลไม้ ท้อ ลิ้นจี่ ลำไย นอกจากนี้ยังมี หน่อไม้ ข้าวโพด ถั่วแดง มันกัลยา กล่ำปลี ฯลฯ มาจากชาวบ้านและชาวเขาโดยให้ราคายุติธรรมเพื่อตัดปัญหาพ่อค้าคนกลาง แต่ถ้าปีไหนที่ผลิตผลไม้น้อยและชาวบ้าน ชาวเขาสามารถขายผลิตผลแก่พ่อค้าอื่นได้ในราคาที่ดีกว่าก็ให้พวกเขาขายไปได้ และนอกจากนี้ทางโรงงาน

ยังมีนโยบายส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือชาวเขาชาวบ้านในด้านการเพาะปลูกอีกด้วย เช่นเวลานี้ทางโรงงานก็ซื้อพันธ์เมล็ดข้าวโพดอ่อน ปุ๋ย มาให้ชาวเขาและชาวบ้านนำไปปลูกก่อน และจะหักเงินเมื่อเขาเหล่านั้นนำข้าวโพดมาขายให้โรงงาน ต่อไปก็จะส่งเสริมการเพาะเห็ดฟาง และพืชอื่น ๆ

ด้วยเหตุที่ว่าปีนี้ลิ้นจี่ราคาแพง ดังนั้น ทางโรงงานจึงได้ซื้อลิ้นจี่จากสวนบริเวณใกล้เคียงกับโรงงานมาทดลองบรรจุกระป๋องในปีนี้ได้เพียง ๑๐๐๐ กระป๋อง เท่านั้น แต่ถ้าที่ส่วนในท้องที่อื่น เช่น ที่ตำบลแม่สูน ต. ม่อนปืน หรือที่ไหนก็ตามถ้ามีลิ้นจี่มากจะนำมาขายให้ให้กับโรงงาน ทางโรงงานก็จะยินดีรับมาบรรจุกระป๋องโดยให้ราคาอย่างยุติธรรม

เนื่องจากลิ้นจี่เป็นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวอยู่ในตัว มีค่าของ pH ใกล้เคียงหรือต่ำกว่า ๔.๕ อยู่แล้ว ถึงแม้ผู้ผลิตบริษัทอื่นที่ไม่ได้ศึกษาเรื่องนี้มาโดยตรง ก็อาจผลิตลิ้นจี่กระป๋องได้ความเป็นกรดของลิ้นจี่เองนั้นช่วยรักษาและถนอมคุณสมบัติของตัวมันเองได้ดีอยู่แล้ว เมื่อเปรียบเทียบผลของการวิเคราะห์ของลิ้นจี่จากของโรงงานบ้านยางที่ทำขึ้น จากผลการทดลองและวิเคราะห์ของกรมวิทยาศาสตร์ที่ทำไว้และจากลิ้นจี่ที่ทำมาจาก Republic of China บรรจุโดย Chiao hai Trading Co. Ltd. Taipei, Taiwan พบว่าลิ้นจี่ของโรงงานบ้านยางมีคุณสมบัติดีเท่าเทียมกับต่างประเทศและของที่ทำจากบริษัทอื่นในประเทศไทย

หมายเหตุ สำหรับตัวอย่างของลิ้นจี่กระป๋องที่ทำมาจากไต้หวันนั้นผู้เขียนเพียงแต่ซื้อมาทดลองเปิดเปรียบเทียบดูพอเป็นตัวอย่างเพียงกระป๋องเดียว ค่าต่าง ๆ ที่ได้ก็เป็นเพียงค่าที่ได้จากตัวอย่างเพียงหนึ่งกระป๋องเท่านั้น แต่ก็คิดว่า Data ที่ได้นั้นคงจะไม่แตกต่างไปจากการกระป๋องอื่น ๆ เท่าใดนัก



การใช้รังสีแกมม่ายับยั้งการงอกของหอมหัวใหญ่

โดย
กนก ติระวัฒน์
และ
สุดา จันทรสกุล

การใช้รังสีแกมม่ายับยั้งการงอกของหอมหัวใหญ่

กนก ติระวัฒน์ และ สุดา จันทรสกุล
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ABSTRACT:

Sprout Inhibition of Onions by Gamma Irradiation

K. Tiravat, S. Chantharasakul
Biological Science Division
office of Atomic Energy for Peace

Freshly harvested and cured onions of Yellow Granex F_1 hybrid variety were irradiated at doses of 0, 3, 6, 9, 12, and 20 Krad and stored at different conditions namely at room temperature (28°-35° C, 55-70% R.H.); 20° C, 80-90% R.H.; 12° C, 65-75% R.H.; and at 3° C, 85-95% R.H. Storage at room temperature and at 20° C caused complete rottening in both irradiated and nonirradiated onions within 4 months, although the nonirradiated onions showed significantly higher percentage of sprouting than the irrddiated ones. Relatively low percentage of rottening occured in onions stored at 12°C and at 3°C. However, at 12°C the nonirradiated onions showed extremely high percentage of sprouting after storage for 3 months. The onions irradiated at 3-12 Krad showed neglegible percentage of sprouting after 6 months of storage at 12° C. No significant different was found regarding weight losses between irriadiated and nonirradiated onions under the same condition. In addition, moisture contents of irradiated and nonirradiated onions stored at 12° C for certain periods were deterimined.

หอมหัวใหญ่ (onion, *Allium cepa*) เป็นพืชที่มีความสำคัญมากที่สุด ในจำนวนพืชผักที่จัดอยู่ในสกุล Allium ซึ่งประกอบด้วยหอมชนิดต่าง ๆ ประมาณ ๓๐๐ ชนิด หอมเหล่านี้มีลักษณะประจำพันธุ์ คือ มีรส และมีกลิ่น ซึ่งเป็นสารประกอบของพวก Volatile aliphatic disulfides. หอมหัวใหญ่ เป็นพืชผักที่นิยมบริโภคกันมากในต่างประเทศ โดยเฉพาะในประเทศแถบ ทวีปยุโรป อเมริกา ประเทศอียิปต์ และ อินเดีย สำหรับ

ในประเทศไทย อาจยังไม่นับว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญมากนัก และในการเกษตร ก็ยังไม่จัดอยู่ในจำพวกพืชเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้น การปลูกจึงยังไม่ค่อยแพร่หลาย และจะปลูกกันมากในเฉพาะท้องที่บางแห่ง เช่น ในภาคเหนือ ที่จังหวัด เชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง ในแถบภาคอีสาน ที่จังหวัด ขอนแก่น ศรีสะเกษ และ นครพนม เป็นต้น สำหรับภาคกลางปลูกกันทั่วไป แต่จำนวนไม่มาก การบริโภคหอมหัวใหญ่ ส่วนมากมักจะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารชนิดอื่น โดยเฉพาะในเขตนครหลวง หรือในเมือง ที่ร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงแรมใหญ่ ๆ ปรากฏว่า มีความจำเป็นที่จะต้องใช้หอมหัวใหญตลอดปี ในประเทศไทย ปรากฏว่า จะมีหอมออกสู่ตลาดมากก็เฉพาะในฤดูเก็บเกี่ยว และหลังฤดูเก็บเกี่ยวแล้ว ประมาณ ๓ เดือนเท่านั้น ในฤดูเก็บเกี่ยว หอมมีราคาถูกมาก ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๒—๓ บาท และจะมีราคาสูงขึ้นหลังฤดูเก็บเกี่ยว ราคาประมาณกิโลกรัมละ ๕—๗ บาท เนื่องจากหอมมีปริมาณน้อยลงจนถึงระยะหนึ่ง ซึ่งจะไม่มีหอมจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดเลย จึงได้มีการสั่งซื้อจากต่างประเทศ เช่น จากประเทศ ญี่ปุ่น ฮอลันดา และ ออสเตรเลีย เป็นต้น ประมาณปีละ ๑,๐๐๐ ตัน ทุกปีเป็นเหตุทำให้หอมในช่วงระยะนี้ มีราคาแพงมาก ถึงประมาณ กิโลกรัมละ ๑๐—๑๕ บาท จะเห็นได้ว่าราคาของหอมหัวใหญ่ในต่างระยะเวลา มีความแตกต่างกันมาก การที่เป็นเช่นนี้ ก็เพราะว่า หอมหัวใหญ่เมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว จะมีอายุการเก็บสั้นเกินไป ไม่สามารถเก็บเอาไว้จำหน่ายได้ตลอดปี สาเหตุสำคัญที่ทำให้หอมมีอายุการเก็บสั้น เนื่องจากโรคต่าง ๆ ที่ติดมากับหอมในขณะเก็บเกี่ยว ทำให้หอมเน่าเสียได้รวดเร็ว หากหอมไม่เน่าเสียก็จะเกิดการงอก (Sprouting) เมื่อเก็บไว้ชั่วระยะหนึ่ง ตามปกติแล้วจะเก็บได้นานไม่เกิน ๓ เดือน หลังจากเก็บเกี่ยว การปลูกหอมในประเทศไทย ชาวไร่มักจะเริ่มเพาะกล้าในราวๆ ปลายฤดูฝน ไปจนถึงต้นฤดูหนาว คือ ในระหว่างเดือน สิงหาคม ไปจนถึงเดือน กุมภาพันธ์ ของทุกปี และจะเริ่มเก็บเกี่ยว หรือเริ่มจะมีหอมออกสู่ตลาดมากในระหว่างเดือน ธันวาคม ถึงเดือน เมษายน หลังจากนั้นก็จะมีน้อยลง ระหว่างเดือน สิงหาคม ถึงเดือน พฤศจิกายน ของปีต่อไป หอมจะมีจำหน่ายน้อยมาก และมีราคาสูงในช่วงระยะนี้ ดังนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้รังสีแกมม่า เพื่อที่จะช่วยป้องกันการงอกของหอมหัวใหญ่ดังกล่าวนี้ จะเป็นวิธีหนึ่ง ที่จะแก้ปัญหาในเรื่องการงอกของหอมในระหว่างการ

เก็บเพื่อรอจำหน่าย นอกเหนือไปจากการเน่าเสียอันเนื่องจากโรคดังกล่าวแล้ว สองสาเหตุนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้หอมมีอายุการเก็บสั้นสำหรับปัญหาการเน่าเสียของหอมหัวใหญ่นั้นอาจแก้ปัญหาได้ โดยเก็บหอมไว้ที่อุณหภูมิต่ำ ควบคู่ไปกับการใช้รังสี เพื่อแก้ปัญหาเรื่องการงอก

การศึกษาการใช้รังสีป้องกันการงอกของหอมหัวใหญ่ในต่างประเทศ

การศึกษาการใช้รังสีแกมม่าป้องกันการงอกของหอมหัวใหญ่ และมันฝรั่งได้มีการทดลองกันมาหลายปีแล้วในต่างประเทศ เช่น ในสหรัฐอเมริกา, คานาดา, ญี่ปุ่น, รัสเซีย, อินเดีย, อิสราเอล ฯลฯ และในอีกหลายประเทศ จากการศึกษาทดลองของในแต่ละประเทศ ปรากฏผลอย่างเดียวกันว่า รังสีเหมาะที่จะป้องกันการงอกของหอมหัวใหญ่ได้ดี สามารถเก็บหอมได้นานกว่าหอมที่ไม่ได้อาบรังสีเป็นเวลาหลายเดือน Kahan (1968) ทำการทดลองเก็บหอมหัวใหญ่ พันธุ์ Beit Alpha ซึ่งปลูกกันมากในประเทศอิสราเอล โดยการอาบรังสีด้วยขนาดรังสี ๒, ๗ และ ๑๒ Krad ปรากฏผลว่าขนาดรังสี ๒ Krad สามารถป้องกันการงอกจากภายนอกหัวได้ (External sprouting) แต่ไม่สามารถป้องกันการงอกที่เกิดขึ้นภายในหัวได้ (Internal sprouting) แต่สำหรับขนาดรังสี ๗ และ ๑๒ Krad สามารถป้องกันการงอกได้ดี Sreenivasan (1966) แห่งประเทศอินเดีย ได้รายงานการทดลองอาบรังสีหอมหัวใหญ่ ด้วยขนาดรังสี ๖ Krad สามารถเก็บหอมได้นานถึง ๖ เดือน โดยเก็บได้นานกว่าหอมที่ไม่อาบรังสีเป็นเวลา ๒ เดือน ที่อุณหภูมิห้อง Solana and Darder (1968) ได้ทดลองอาบรังสีหอมพันธุ์ Iseland ด้วยขนาดรังสี ๒๐,๓๐, ๓๕, และ ๔๐ Krad ผลการทดลอง ปรากฏว่า หอมที่อาบรังสีตั้งแต่ขนาด ๓๐ Krad ขึ้นไป สามารถเก็บได้นานถึง ๘ เดือน ที่อุณหภูมิระหว่าง ๑๐–๒๒° ซ ความชื้นสัมพัทธ์ ๖๐–๙๐ % โดยมีอัตราการงอกเพียง ๑๖.๖ % เท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับหอมที่ไม่ได้อาบรังสี ซึ่งจะงอกหมดเมื่อเก็บไว้ภายใน ๖ เดือน Nuttal *et. al.* (1964), Canada ได้ทดลองอาบรังสีหอมหัวใหญ่ พันธุ์ Bringham Yellow Globe พันธุ์ Autum Spice และ Yellow Sweet Spanish ปรากฏว่า หอมพันธุ์ Bringham Yellow Globe ที่อาบรังสี สามารถเก็บได้นานถึง ๑๐ เดือนโดยไม่งอก แต่ในหอมที่ไม่ได้อาบรังสี จะมีอัตราการงอกถึง ๗๕ % พันธุ์ Autum Spice จะมีอัตราการงอก ๙๔ % โดยที่หอมอาบรังสี จะงอกเพียง

๓ % เท่านั้น ส่วนพันธุ์ Yellow Sweet Spanish ปรากฏว่า เก็บไม่ได้นาน เนื่องจากมีอัตราการเน่าเสียสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ นอกจากการทดลองที่กล่าวมาแล้วนี้ ยังมีอีกหลายประเทศ ที่ได้ทำการทดลอง และประสบผลเช่นเดียวกัน และจากการทดลองที่ได้ผลเช่นนี้เอง ได้มีบางประเทศได้ออกกฎหมายรับรอง อาหารอาบรังสี เช่น มันฝรั่ง หอมหัวใหญ่ เนื้อสัตว์บางชนิด asparagus ฯลฯ ที่อยู่ในข่ายของการควบคุมในขนาดและปริมาณของรังสีที่ใช้ ให้สามารถนำออกจำหน่ายให้แก่ประชาชนบริโภคได้โดยปลอดภัย

วัตถุประสงค์

ศึกษาการใช้รังสีแกมม่าด้วยขนาดรังสีที่พอเหมาะ เพื่อลดอัตราการงอกของหอมหัวใหญ่ โดยเก็บที่อุณหภูมิ และความชื้นต่าง ๆ กัน เปรียบเทียบกับหอมที่ไม่ได้อาบรังสี และหาปริมาณของน้ำในหอมหัวใหญ่ หลังจากเก็บไว้เป็นเวลานานต่าง ๆ กัน เพื่อทดสอบสภาพความสดของหอม

อุปกรณ์และวิธีการ

หอมหัวใหญ่ที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นหอมที่ปลูกอยู่ในเขตอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พันธุ์ Yellow Garnex F_1–hybrid ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย ได้เดินทางไปซื้อจากชาวไร่โดยตรง ทั้งนี้เพื่อต้องการคัดเลือกหอมที่มีอายุแก่จัดเต็มที่ และเพื่อเป็นการขจัดปัญหาเกี่ยวกับหอมได้รับความบอบช้ำเนื่องจากการขนส่ง อันเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้เก็บหอมไว้ไม่ได้นาน หลังจากนั้นก็นำมาผึ่งในที่ร่มที่อากาศถ่ายเทได้ดี เป็นเวลา ๑๐ วัน เพื่อต้องการให้แผลตรงรอยตัดที่คอ และเปลือกนอกของหอมแห้งสนิทดีเสียก่อน ก่อนที่จะนำมาอาบรังสี ขนาด ๓, ๖, ๙, ๑๒ และ ๒๐ Krad ตามลำดับ โดยใช้หอม ๑๕ ก.ก. หรือประมาณ ๑๕๐ หัวต่อขนาดรังสี ในขั้นแรก ทำการเก็บหอมที่อุณหภูมิห้อง (๒๘°–๓๕° ซ), ๒๐° ซ, และที่ ๓° ซ ในระยะต่อมาจึงทำการเก็บหอมที่อุณหภูมิ ๑๒° ซ จากนั้นบันทึกผลการทดลองเกี่ยวกับการสูญเสียน้ำหนัก การเน่าเสีย และการงอก

การทดลอง เก็บหอมหัวใหญ่อาบรังสี และไม่อาบรังสี ที่อุณหภูมิ ๑๒° ซ ความชื้นสัมพัทธ์ ๖๕–๗๕ % นี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทดลองเก็บหอมที่อุณหภูมิห้อง และ ๒๐° ซ ได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากยังมีอัตราการเน่าเสียที่สูง ในการทดลองครั้งนี้

จึงได้ลดอุณหภูมิลงเหลือ ๑๒° ซ เพื่อลดอัตราการเน่าเสียให้น้อยลง และควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ให้อยู่ระหว่าง ๖๕–๗๕ % สำหรับหอมที่นำมาทดลองก็ใช้พันธุ์เดียวกันกับการทดลองในครั้งก่อน ๆ โดยเดินทางไปซื้อจากที่จังหวัดกาญจนบุรี และนำมาผึ่งเป็นเวลา ๑๔ วัน หลังจากเก็บมาจากไร่ อาบรังสีด้วยขนาดรังสีเดียวกันกับการทดลองครั้งที่แล้ว แต่ได้ตัดขนาดรังสี ๒๐ Krad ออกเสีย เนื่องจากขนาดของรังสีสูงเกินความจำเป็น

การทดลองหาปริมาณของน้ำในหอมหัวใหญ่ จะกระทำทันทีหลังจากอาบรังสีและเก็บหอมไว้ที่ ๑๒° ซ จากนั้นจะทดลองหอมตัวอย่างที่เก็บเอาไว้ทุก ๆ ๑ เดือน แต่ละครั้งของการทดลอง จะใช้หอม ๒ หัวต่อขนาดรังสีหนึ่ง ๆ โดยหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ตามยาว และคละกันจนทั่ว ถ้าหอมงอก ตัวอย่างหอมหั่นรวมทั้งใบด้วย ใช้หอม ๕ กรัม กลั่นได้ ๑๐๐ ซี.ซี. Toluene (BDH Laboratory Reagentwater ๐.๐๔ %) ตามแบบ Azeotropic method (U.S.P. XVII, 1965) โดยใช้ Clevenger Apparatus มี reciever ชนิดหนักกว่าน้ำ (Heavier–than–water) และมีขีดวัดปริมาณของน้ำตั้งแต่ ๐.๑ ซี.ซี. ส่วนอัตราการกลั่น เริ่มแรกกลั่น ๒ หยดต่อหนึ่งวินาที เมื่อเห็นว่าปริมาณของน้ำในหอมถูกกลั่นออกมาหมดแล้ว เพิ่มอัตราการกลั่นเป็น ๔ หยดต่อหนึ่งวินาที ไปชั่วระยะหนึ่ง เมื่อแน่ใจว่าไม่มีน้ำหลงเหลืออยู่ ให้กลั่นต่อไปอีกประมาณ ๕ นาที แล้วหยุดการทดลอง

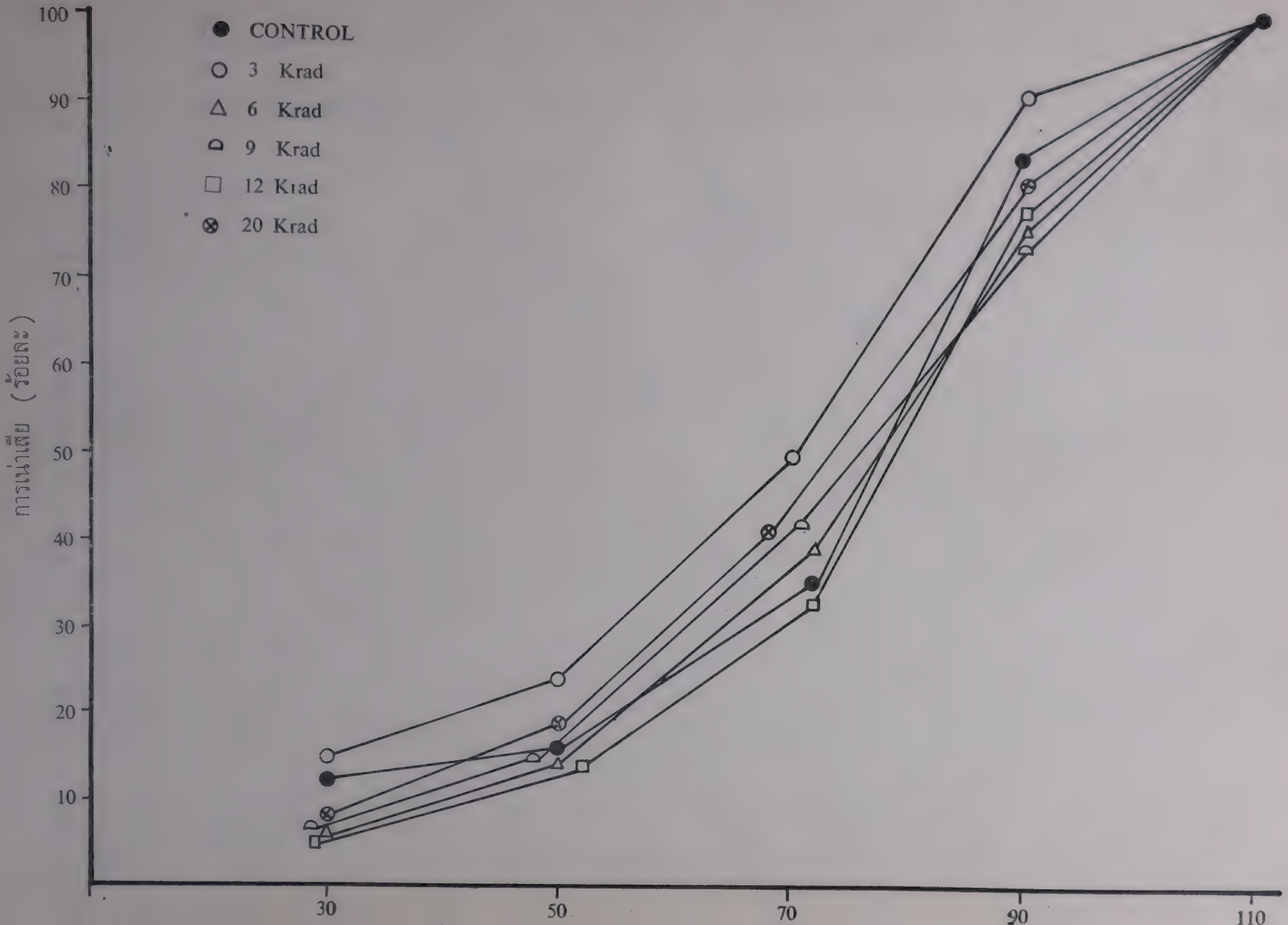
ผลของการทดลอง

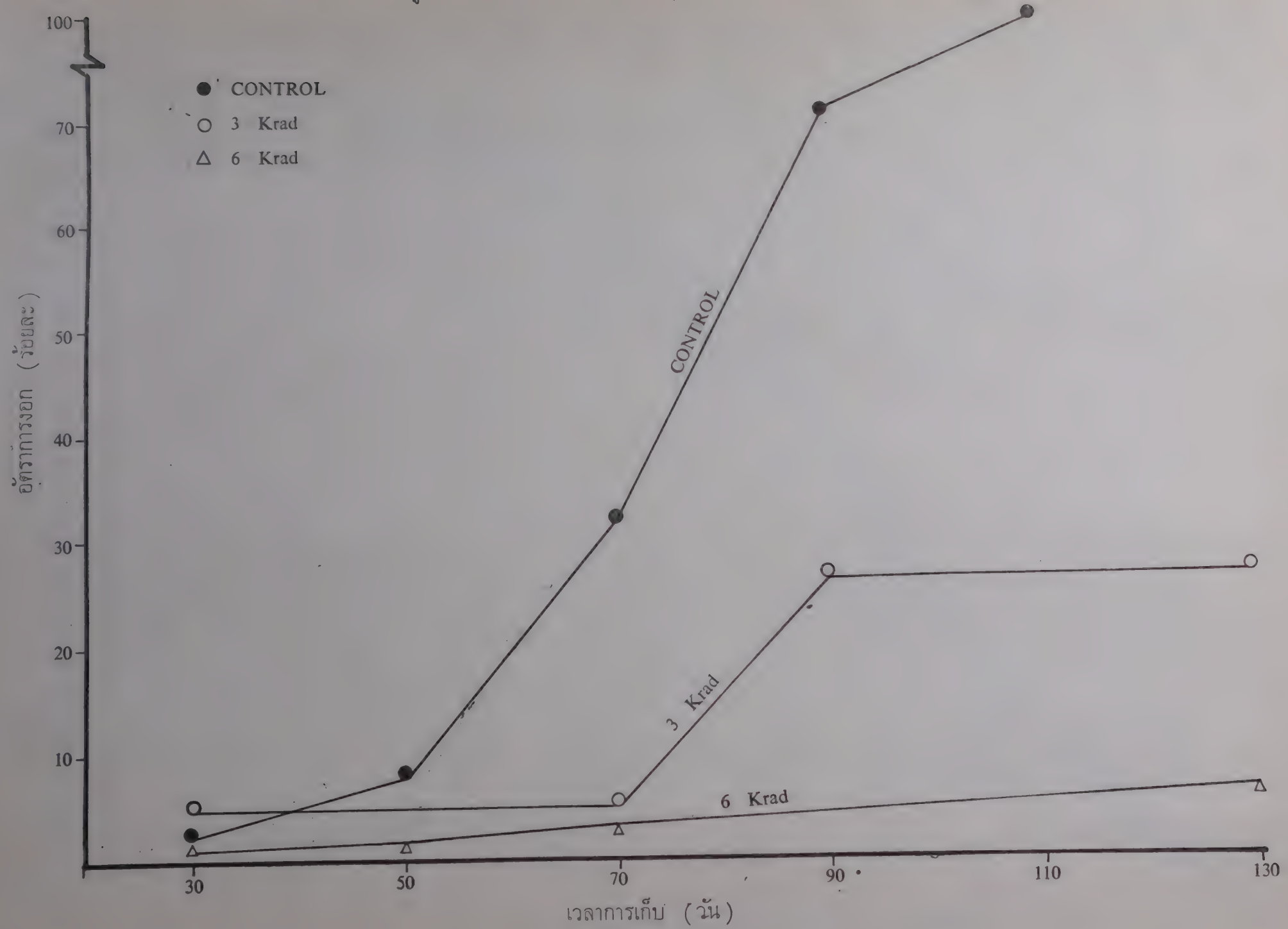
๑. การเก็บหอมที่อุณหภูมิห้อง และ ๒๐° ซ

จากการทดลองในขั้นแรกนี้ ปรากฏว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บอุณหภูมิห้อง มีปัญหาเกี่ยวกับการเน่าเสีย เนื่องจากการทำลายของโรคต่าง ๆ มาก เพราะมีอุณหภูมิในระหว่างการเก็บสูง ทำให้การเน่าเสียเพิ่มขึ้น สำหรับการงอก ปรากฏผลว่า หอมที่ไม่ได้อาบรังสี จะมีอัตราการงอกเพียง ๑๑.๕ % เท่านั้น เมื่อเก็บไว้นาน ๒ เดือน สำหรับขนาดรังสีอื่น ๆ นั้น ไม่ปรากฏการงอกเลยตลอดระยะเวลาของการเก็บ แต่การเน่าเสียของหอมจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในทุก ๆ ขนาดรังสี CONTROL จะเน่าเสียหมดภายใน ๑๐๐ วัน และขนาดรังสีอื่น ๆ จะเน่าเสียหมดเมื่อเก็บได้นาน ๑๑๐ วัน ดังรูปที่ ๑ สำหรับที่อุณหภูมิที่ ๒๐° ซ จากการทดลองปรากฏว่า หอมที่ไม่ได้อาบรังสี (CONTROL) จะงอกหมดเมื่อเก็บไว้นาน ๑๑๐ วัน ส่วนขนาดรังสี ๓ Krad ซึ่งเป็นขนาดรังสีที่มีเปอร์เซนต์

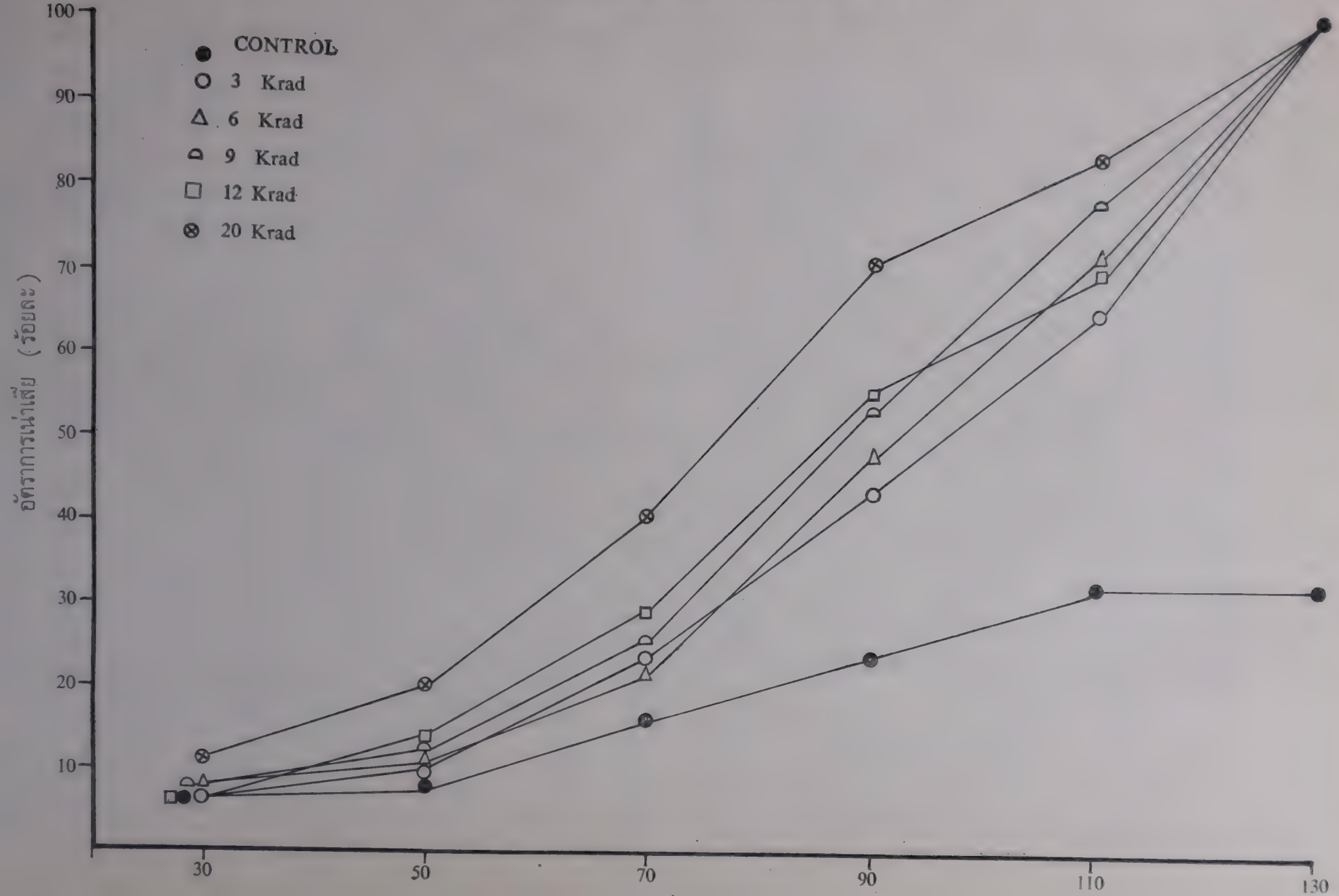
การงอกรองจาก CONTROL จะมีอัตราการงอกเพียง ๒๓.๘ % ดังรูปที่ ๒ จะเห็นได้ว่าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด สำหรับการทำลายของโรคต่าง ๆ นั้น แม้ว่าจะเก็บหอมไว้ที่อุณหภูมิ ๒๐° ซ แล้วก็ตาม ก็ยังประสบปัญหาเช่นเดียวกันกับเก็บหอมไว้ที่อุณหภูมิห้อง กล่าวคือ อัตราการเน่าเสียยังสูงอยู่ เนื่องจากความชื้นภายในห้องเก็บสูง (๘๐–๙๐ %) ทำให้โรคซึ่งส่วนใหญ่.กิดจากเชื้อราเจริญเติบโตได้ดี จากการทดลอง พบว่า หอมหัวใหญ่ที่อาบรังสีตั้งแต่ขนาดรังสี ๓ Krad ถึง ๒๐ Krad จะมีอัตราการเน่าเสียสูงกว่าหอมที่ไม่ได้อาบรังสีกล่าวคือ เมื่อเก็บไว้นาน ๙๐ วัน CONTROL จะมีอัตราการเน่าเสียเพียง ๒๓.๘ % แต่ขนาดรังสี ๓, ๖, ๙, ๑๒, และ ๒๐ Krad จะเน่าเสียถึง ๔๓.๘ %, ๔๗.๒ %, ๕๔.๐ %, ๕๔.๗ % และ ๗๑.๐ % ตามลำดับ ดังรูปที่ ๓ การที่หอมอาบรังสีมีอัตราการเน่าเสียสูงกว่า CONTROL เช่นนี้ จากการศึกษาของ Metlitukli (1967) เกี่ยวกับพืชผักบางชนิดที่อาบรังสี เช่น มันฝรั่ง และหอมหัวใหญ่พบว่า ปริมาณขนาดของรังสีที่ใช้ในการป้องกันการงอกของพวกมันฝรั่ง และหอมหัวใหญ่เหล่านี้ จะมีผลกระทบกระเทือนต่อ Vegetable Tissue ซึ่งเป็นผลให้ Vegetable Tissue เหล่านี้ มีความต้านทานต่อโรคต่าง ๆ ได้น้อยกว่าหอม หรือมันฝรั่ง ที่ไม่ได้อาบรังสี ทั้งนี้ เนื่องจากรังสีจะไปลด activity ในการสร้างพวก antibiotic substances บางอย่างที่ Vegetable Tissue เหล่านี้ได้สร้างขึ้นเพื่อต้านทานต่อโรคต่าง ๆ ที่จะเข้ามาทำลาย Metlitskii (1967) ยังได้รายงานอีกว่าโดยเฉพาะในมันฝรั่งที่อาบรังสี และไม่อาบรังสี เมื่อเก็บอยู่ในสภาพเดียวกัน จะมีอัตราการเน่าเสียแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด สำหรับหอมหัวใหญ่ก็เช่นเดียวกัน แต่มีความแตกต่างน้อยกว่าในมันฝรั่ง สำหรับในการทดลองเก็บหอมไว้ที่อุณหภูมิ ๒๐° ซ จะปรากฏว่า การเน่าเสียระหว่างหอมที่อาบรังสี และไม่อาบรังสี จะมีความแตกต่างกัน และการเน่าเสียจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งหอมเน่าเสียหมด เมื่อเก็บได้นาน ๑๓๐ วันเท่านั้น ซึ่งนับว่าเก็บได้ในระยะเวลาอันสั้น ปัจจัยสำคัญที่การเน่าเสียเกิดขึ้นได้รวดเร็วเช่นนี้ เนื่องจากความชื้นภายในห้องเก็บสูง และโรคต่าง ๆ ที่เกิดกับหอมเหล่านี้ สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง ๑๕°–๓๒° ซ และขนาดรังสี ๓–๒๐ Krad ที่ใช้ทดลองนี้ ไม่สามารถที่จะไปทำลายพวกโรคต่าง ๆ เหล่านี้ได้

รูปที่ 1. อัตราการเน่าของหอมหัวใหญ่ เก็บที่อุณหภูมิห้อง (28 – 35°ซ)




CONTROL
3 Krad
6 Krad
100
70
60
50
40
30
20
10
อัตราการงอก (ร้อยละ)
CONTROL
3 Krad
6 Krad
30
50
70
90
110
130
เวลาการเก็บ (วัน)

รูปที่ 3
อัตราการเน่าของหอมหัวใหญ่ เก็บที่อุณหภูมิ 20°ซ



หอมหัวใหญ่ที่เก็บไว้อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ ๒๐° ซ จะเริ่มปรากฏอาการของโรคที่นำความเน่าเสียมาสู่หอมหลังจากเก็บไว้ประมาณ ๑ เดือน ในระยะแรกของการเก็บที่อุณหภูมิห้อง หอมจะเป็นโรค Bacterial Solf Rot มาก โดยจะมีน้ำสีเหลือง ๆ ไหลออกมาจากบริเวณรอบแผลตัดที่คอ ซึ่งมีกลิ่นฉุนของกำมะถัน หอมที่เก็บที่อุณหภูมิ ๒๐° ซ ที่ไม่เน่าเสียด้วยโรค Bacterial Solf Rot ก็จะมีอาการของโรคก้นเน่าเกิดขึ้นหลังจากเก็บไว้นานกว่า ๑ เดือน โดยมีเชื้อราสีขาว เกาะอยู่บริเวณโคนรากของหอม และเชื้อนี้เจริญลุกลามไปเรื่อย ๆ อย่างช้า ๆ จนกระทั่งฐานของหอมจะเน่ายุบลงไปเอง ส่วนโรค Smudge มักจะเกิดในหอมที่เก็บไว้นานกว่า ๑ เดือนขึ้นไป มีกลุ่มเซลล์ของเชื้อราสีดำ ๆ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ปรากฏอยู่ใต้ผิวเปลือกของหอมเป็นกลุ่ม ๆ และจะกระจายไปทั่วหัวหอมโรคนี้เป็นมากในหอมที่เก็บที่อุณหภูมิ ๒๐° ซ ซึ่งในห้องเก็บมีความชื้นสูง เชื้อราจึงเจริญเติบโตได้ดี

หอมที่เก็บไว้อุณหภูมิห้องและที่ ๒๐° ซ จะเน่าเสียหมดด้วยโรคที่กล่าวมานี้ภายในเวลาไม่เกิน ๑๓๐ วัน

๒. การเก็บหอมที่อุณภูมิ ๑๒° ซ

จากการทดลองในครั้งนี้ นับว่า ได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากสามารถเก็บหอมใหญ่อาบรังสี ได้นานถึง ๖ เดือน โดยที่มีอัตราการงอกน้อยมาก จากตารางที่ ๑ จะเห็นว่า หอมที่ไม่อาบรังสี (CONTROL) จะเก็บได้นานเพียง ๓ เดือนเท่านั้น ก็จะงอกหมด ไม่สามารถนำมาจำหน่ายได้อีก แต่หอมที่อาบรังสีตั้งแต่ขนาดรังสี ๓ Krad ขึ้นไป จะมีอัตราการงอกที่ต่ำมากเมื่อเก็บไว้นาน ๓ เดือนเช่นเดียวกัน และอัตราการเน่าเสียก็น้อย (ดูจากตาราง ที่ ๑) และเมื่อเก็บนานต่อไปถึง ๖ เดือน ปรากฏว่าอัตราการงอกของหอมอาบรังสีที่ขนาดรังสีต่าง ๆ ไม่ได้เพิ่มขึ้นเลย ดังรูปที่ ๔ แต่อัตราการเน่าเสียยังคงเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ ๕ อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีหอมหัวใหญ่ที่ดี ยังไม่เน่าเสียอยู่อีกประมาณกว่าร้อยละ ๕๐ ของจำนวนหอมหัวใหญ่ที่เก็บไว้ทั้งหมด จากตาราง จะเห็นว่า อัตราการเน่าเสียของหอมในระยะ ๒ เดือนหลังนี้ สูงขึ้นมาก การที่เป็นเช่นนี้ เพราะในระยะดังกล่าวนี้สภาพของห้องเก็บหอมหัวใหญ่ ไม่ดีเท่าที่ควร

ตารางที่ 1. แสดงผลการทดลองการเก็บหอมหัวใหญ่ ที่ 12°ซ

Dose (Krad)	Storage period																	
	1 month			2 month			3 month			4 month			5 month**			6 month**		
	Sprouted	Rotted	Sound	Sprouted	Rotted	Sound	Sprouted	Rotted	Sound	Sprouted	Rotted	Sound	Sprouted	Rotted	Sound	Sprouted	Rotted	Sound
Control	0	3.99	96.01	19.25	5.72	75.0	93.42	6.58	0	—*	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	2.76	97.24	0	3.93	96.07	0	11.78	88.22	0	16.50	83.50	0	29.01	70.99	0	42.0	58.0
6	0	3.95	96.05	2.72	5.76	91.52	2.72	8,93	88.35	2.72	13.29	83.99	2.72	31.1	66.18	2.72	43.5	53.78
9	0	3.16	96.84	4.9	6.55	88.55	4.9	10.96	74.14	4.9	13.84	71.26	4.9	32.94	63.16	4.9	40.72	49.38
12	0	1.75	98.25	3.21	3.18	93.61	3.21	8.88	87.95	3.21	13.78	73.01	3.21	32.75	64.04	3.21	41.60	55.19

-* หอมได้เน่า หรืองอกหมดแล้ว.

** เครื่องทำความเย็นในห้องเก็บ เสียบ่อยครั้ง.

กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นมีการเสียหลายครั้ง ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เป็นเหตุให้อัตราการเน่าเสียสูงตามขึ้นไปด้วย อย่างไรก็ตาม จากการทดลองเก็บหอมหัวใหญ่ให้ได้นานภายใน ๖ เดือนนี้ นับว่าสามารถยืดอายุการเก็บหอมให้ได้นานไปอีก อย่างน้อย ๓ เดือน รูปที่ ๔–๕ แสดงผลการเก็บหอมอาบรังสีไว้นาน ๖ เดือน ที่ ๑๒°ซ เปรียบเทียบกับหอมที่ไม่ได้อาบรังสี ที่เก็บไว้นานเพียง ๓ เดือน ที่อุณหภูมิเดียวกัน

๓. การเก็บหอมที่อุณภูมิ ๓°ซ

หอมที่เก็บที่อุณหภูมิ ๓°ซ นั้น ผลปรากฏว่า หอมที่ไม่ได้อาบรังสีสามารถเก็บได้นานถึง ๕ เดือนโดยที่ยังไม่งอก แต่จะเริ่มงอกขึ้นเรื่อย ๆ ในเดือนที่ ๖ ส่วนหอมอาบรังสี (๓-๒๐ Krad) นั้นสามารถเก็บได้นานถึง ๙ เดือนโดยที่ยังไม่งอกเลย และไม่ปรากฏการทำลายของพวกเชื้อโรคอีกด้วย แต่หอมหัวใหญ่จะมีสภาพที่เหี่ยวและนึม เนื่องจากความชื้นภายในห้องเก็บสูงมากกว่า ๙๐% จึงได้ยุติการทดลอง

๔. การสูญเสียน้ำหนักของหอมในระยะเก็บ

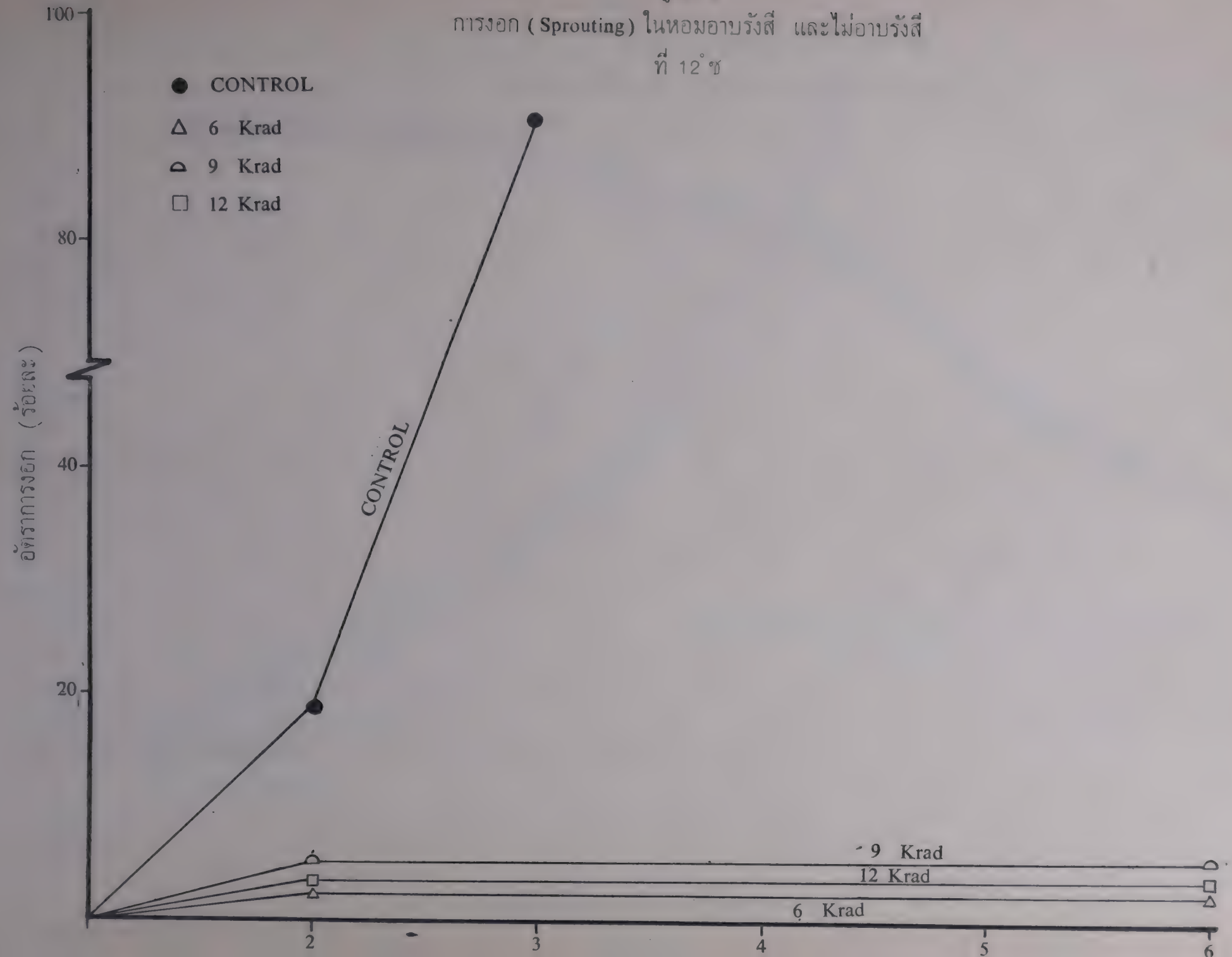
การสูญเสียน้ำหนักของหอมทั้งที่อาบรังสีและไม่อาบรังสี เก็บที่อุณหภูมิห้องและ ๒๐°ซ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในระยะการเก็บ และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างน้ำหนักหอมที่อาบรังสีและไม่อาบรังสีหอมที่เก็บที่อุณหภูมิห้องใกล้จะเน่าเสียหมดเมื่อเก็บนาน ๙๐ วัน การสูญเสียน้ำหนักมีประมาณร้อยละ ๑๒–๑๔ ส่วนหอมที่เก็บที่ อุณหภูมิ ๒๐°ซ การสูญเสียน้ำหนักประมาณร้อยละ ๘–๑๐ เมื่อเก็บนาน ๑๓๐ วัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความชื้นในห้องเก็บที่ ๒๐°ซ สูงกว่าที่อุณหภูมิห้องมาก ดังปรากฏในรูปที่ ๖ และ ๗ ตามลำดับ

การสูญเสียน้ำหนักของหอมไม่อาบรังสี ที่เก็บที่อุณหภูมิ ๑๒°ซ เป็นไปอย่างรวดเร็ว และแตกต่างกับหอมอาบรังสีอย่างเห็นได้ชัด หลังจากเก็บนาน ๓ เดือน เพราะหอมไม่อาบรังสีมีอัตราการงอกสูง ซึ่งอาจมีผลทำให้น้ำหนักสูญเสียมากขึ้นด้วย ส่วนการสูญเสียน้ำหนักของหอมอาบรังสีขนาดต่าง ๆ กันไม่แตกต่างกันมากนัก ดังรูปที่ ๘

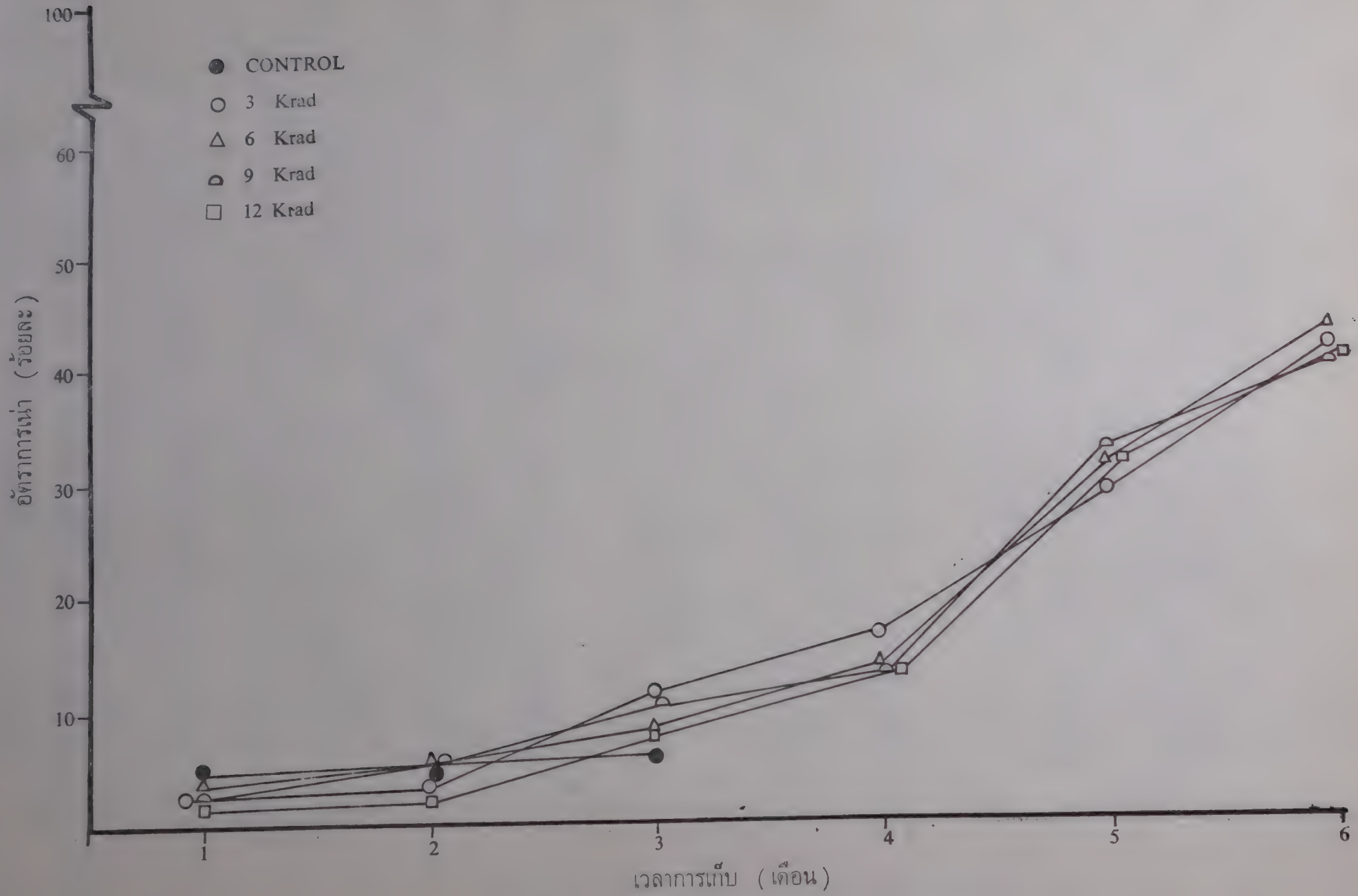
รูปที่ 4

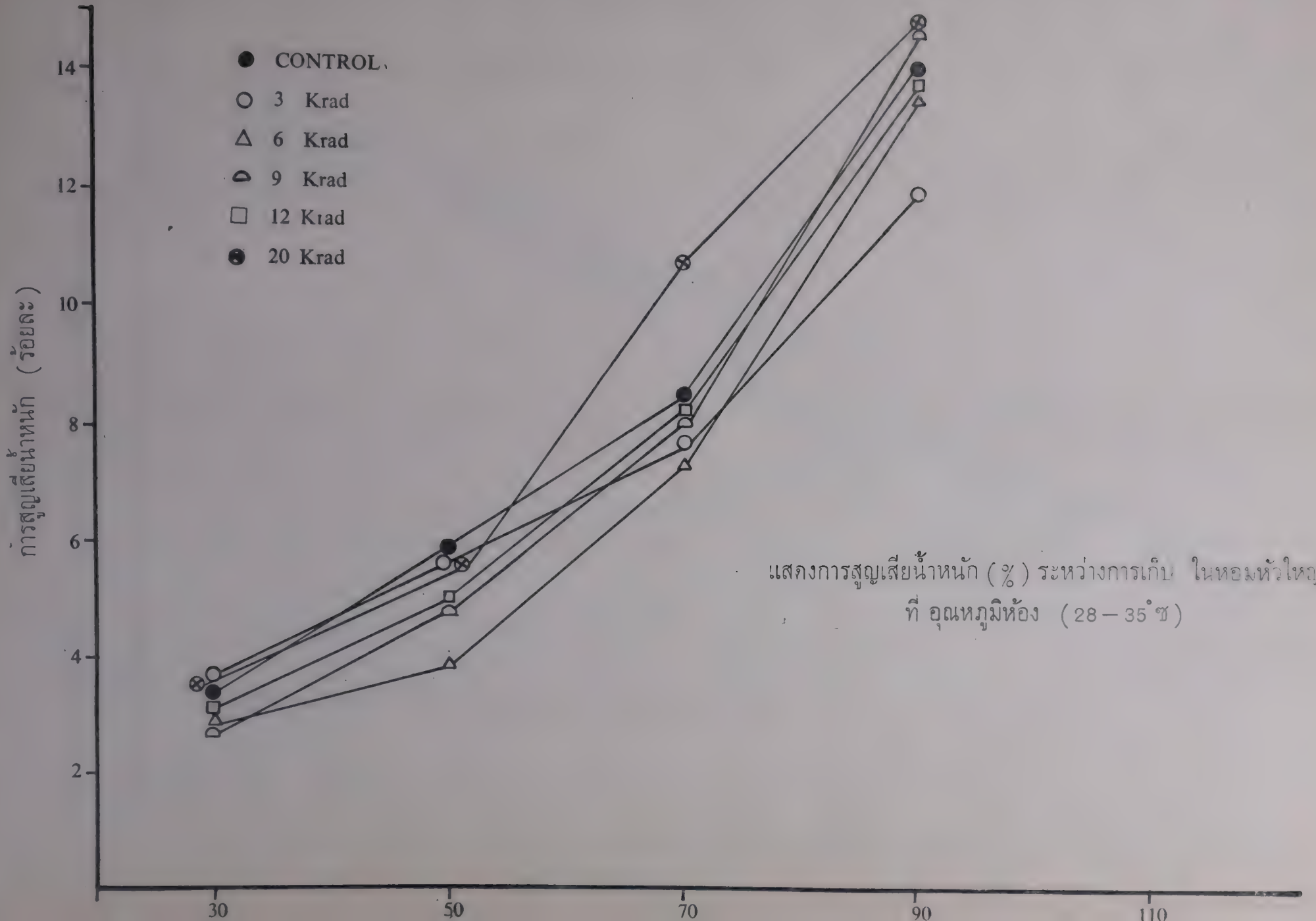
การงอก (Sprouting) ในหอมอาบรังสี และไม่อาบรังสี

ที่ 12° ซ



รูปที่ 5
การเน่าในหอมหัวใหญ่อายรังสี และไม่อายรังสี
ที่ 12°ซ



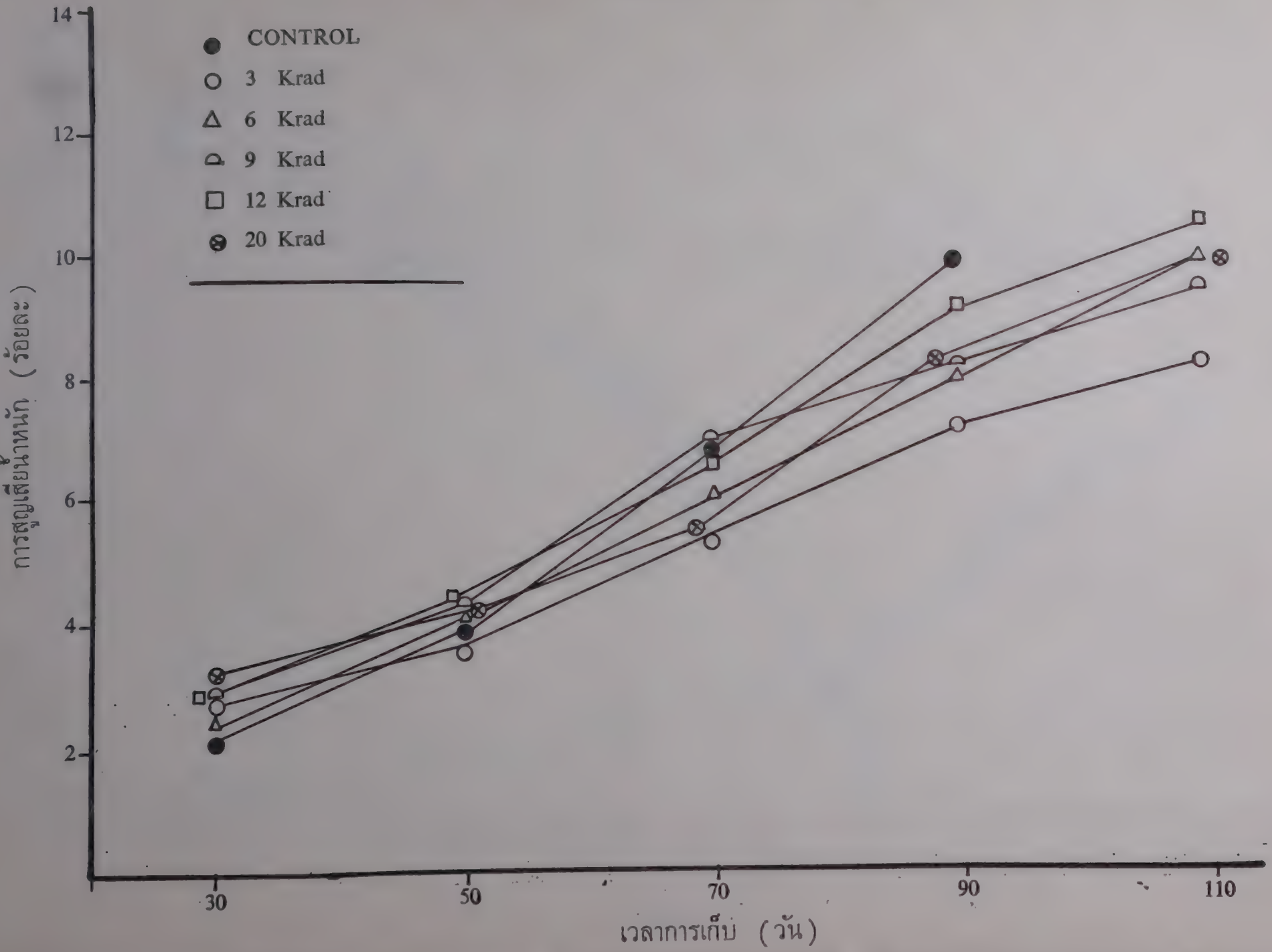


แสดงการสูญเสียน้ำหนัก (%) ระหว่างการเก็บ ในหอมหัวใหญ่
ที่ อุณหภูมิห้อง (28 – 35°ซ)

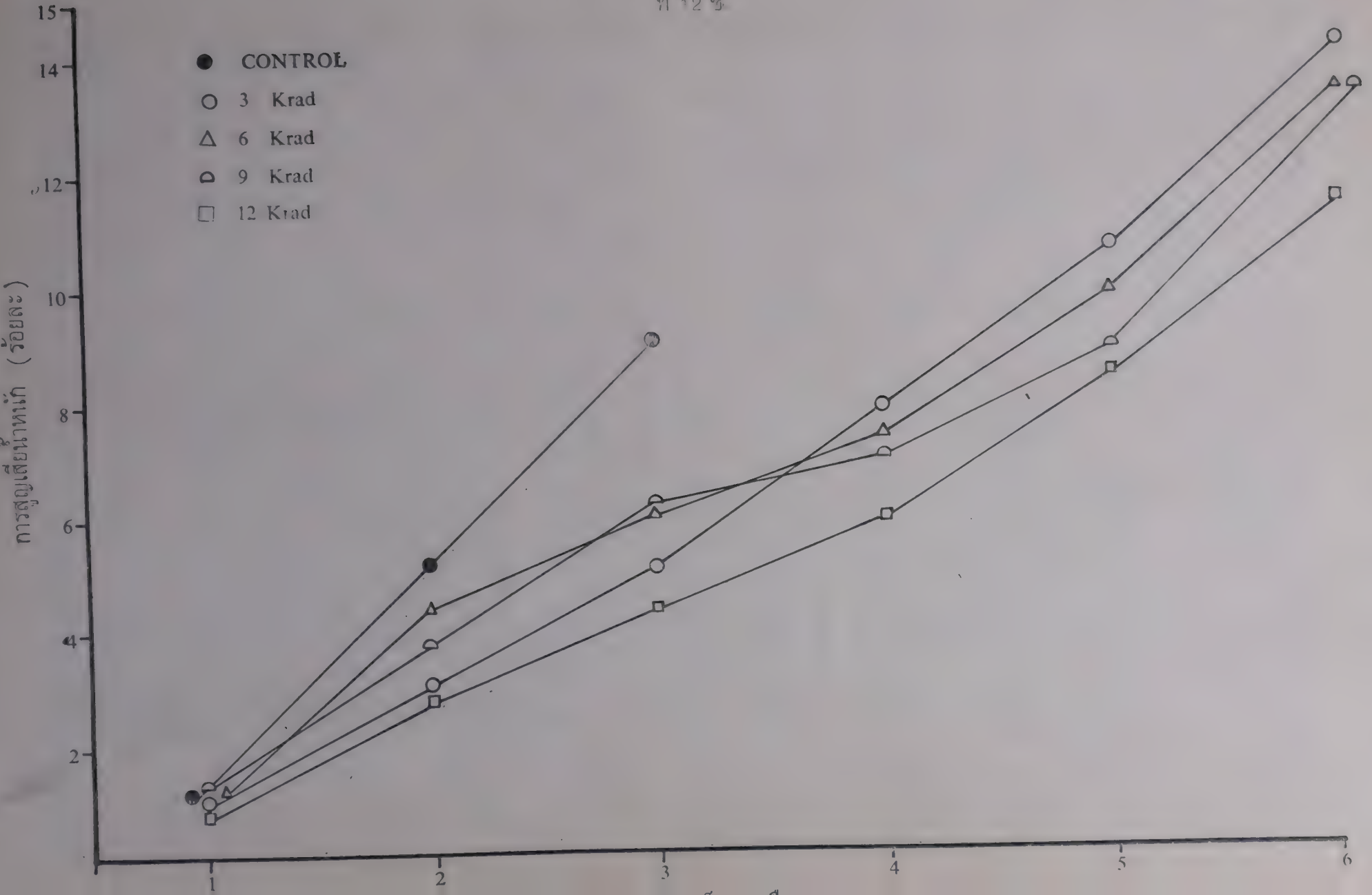
รูปที่ 7

แสดงการสูญเสียน้ำหนักของหอมหัวใหญ่ระหว่างการเก็บ

ที่ อุณหภูมิ 20°ซ, 80 – 90 % RH



รูปที่ 8
แสดง % การสูญเสียน้ำหนักในหอมหัวใหญ่
ที่ 12° ซ.



ตารางที่ ๒ เปรียบเทียบปริมาณของน้ำ (คิดเป็นร้อยละ) ในหอมหัวใหญ่ที่อาบและไม่อาบรังสีเก็บไว้ที่อุณหภูมิ ๑๒° ซ

ระยะเวลาเก็บ (เดือน)	ขนาดรังสีที่ใช้				
	๐ (Krad)	๓ (Krad)	๖ (Krad)	๙ (Krad)	๑๒ (Krad)
๐	๙๖.๐	๙๖.๐	๙๖.๐	๙๖.๐	๙๖.๐
๑	๙๔.๕	๙๕.๐	๙๕.๐	๙๕.๐	๙๔.๕
๒	๙๓.๐	๙๔.๐	๙๔.๐	๙๔.๐	๙๔.๐
๓	๙๑.๐	๙๓.๕	๙๔.๐	๙๓.๐	๙๔.๐
๔	๙๐.๐	๙๓.๕	๙๔.๐	๙๓.๐	๙๔.๐

๔. ปริมาณของน้ำในหอมหัวใหญ่ที่เก็บที่อุณหภูมิ ๑๒°ซ

ในวันแรกของการทดลอง หอมหัวใหญ่ทั้งที่อาบและไม่อาบรังสี จะมีปริมาณของน้ำไม่ต่ำกว่า ๙๖% ปริมาณของน้ำจะลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาเก็บ หลังจากเก็บไว้ได้ ๔ เดือน ที่อุณหภูมิ ๑๒°ซ หอมพวกที่ไม่อาบรังสี จะมีปริมาณของน้ำลดลงมากที่สุด ถัดมาก็คือพวกที่อาบรังสีขนาด ๙ Krad ส่วน ๓, ๙ และ ๑๒ Krad จะมีปริมาณของน้ำใกล้เคียงกันมาก ดังแสดงในตาราง ที่ ๒

จากการทดลองหาปริมาณของน้ำในหอมหัวใหญ่ ที่งอกและมีใบสูง ๑, ๒, ๓ และ ๔ นิ้ว ปรากฏว่า มีปริมาณของน้ำ ๙๐%, ๘๘%, ๘๗%, และ ๘๕% ตามลำดับ ผลของการทดลอง จึงสรุปได้ว่า หลังจากเก็บหอมหัวใหญ่ไว้ ๔ เดือน พวกที่ไม่ได้อาบรังสี จะงอก ส่วนพวกที่อาบรังสี มีปริมาณของน้ำลดลงเล็กน้อย และความแน่นของเนื้อหอมก็ยังอยู่ในสภาพที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หอมที่อาบรังสีขนาด ๖ และ ๑๒ Krad

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง จะเห็นได้ว่า หอมหัวใหญ่ที่ไม่ได้อาบรังสีที่เก็บอุณหภูมิ ๒๐°ซ ความชื้นสัมพันธ์ ๘๐–๙๐% จะงอกหมดภายใน ๓ เดือน ในขณะที่ขนาดของรังสี

๓ Krad จะงอกเพียง ๒๓.๘% เท่านั้น สำหรับขนาดรังสีอื่น ๆ จะมีอัตราการงอกน้อยมาก หอมหัวใหญ่จะถูกทำลายลงด้วยโรค ทำให้เก็บได้ภายในระยะเวลาอันสั้น สำหรับที่อุณหภูมิห้องนั้น ไม่สามารถบอกถึงความแตกต่างเกี่ยวกับการงอกของหอมได้อย่างแน่ชัดระหว่างหอมที่อาบรังสีและไม่อาบรังสี เนื่องจากหอมส่วนใหญ่จะเน่าเสียลงหมดเสียก่อน สำหรับหอมหัวใหญ่ที่เก็บที่อุณหภูมิ ๑๒°ซ ความชื้นสัมพันธ์ ๖๕–๗๕% สามารถเก็บได้นานถึง ๖ เดือน ในหอมที่อาบรังสี ส่วนหอมที่ไม่ได้อาบรังสี จะเก็บได้นานเพียง ๓ เดือนเท่านั้นก็จะงอกหมด สำหรับอัตราการเน่าเสีย เมื่อเก็บไว้นานถึง ๖ เดือน ก็ยังเหลือหอมหัวใหญ่ที่มีคุณภาพดี สามารถจำหน่ายได้อีกมากกว่า ๕๐% ของจำนวนหอมทั้งหมดที่ทำการทดลอง แสดงให้เห็นว่า รังสีแกมม่าขนาดของรังสี ๓–๑๒ Krad สามารถเก็บหอมหัวใหญ่ได้นานถึง ๖ เดือน ซึ่งถ้าหากได้นำวิธีการอันนี้มาดำเนินงานให้แพร่หลายออกไปแล้ว เราจะสามารถลดปริมาณหอมหัวใหญ่ที่งอกหรือเน่าเสีย ได้บีละไม่ใช่น้อยทีเดียว และจะช่วยทำให้มีหอมหัวใหญ่ ออกสู่ตลาดได้อย่างสม่ำเสมอ และมีราคาถูกลงอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Deanon, J.R., Cadiz, T.G. 1967. "Vegetable production in South East Asia, p.183. University of the Philippines Press.
2. Kahan, R.S., Temkin-Gorodeiskii, N., 1968. "Storage test and sprouting control on up-to-date variety potatoes and on an experimental onion variety" Preservation of fruits and vegetables by radiation, IAEA, Vienna, p. 34-37.
3. Metlitskii, L.V. 1968. "Radiation of potatoes and other vegetable to prevent sprouting", Radiation processing of food product, ORNL-11C-14, p. 5-19.
4. Nuttal, V.W., *et.al.* 1964. "Some effect of gamma radiation on storedonions" Gamma irradiation in Canada, Volume 3, p.30-37.
5. Solanas, J., Darder, A. 1968. "Food irradiation programme in Venezuela", Preservation of fruits and vegetables by radiation IAEA, Vienna, p.13-16.
6. Sreenivasan, A. 1916. "Irradiation of tropical fruits and vegetables", Food irradiation, IAEA, Vienna, p. 641.
7. The Pharmacopeia of the United States. 1965. XVII Revision. Easton Pa. Muck Printing Co. p. 872-873.
8. ถวะเปาระยะ ธวัช "หอมหัวใหญ่และการปลูก" วารสารพืชสวน ปีที่ 4-5, ฉบับที่ 4-1 พ.ศ. 2511-2512

การแช่เย็นผักและผลไม้

เรียบเรียงโดย อารีย์ สมานมิตร

การที่เราแช่เย็นผักและผลไม้ไว้ในตู้เย็น ก็เพื่อป้องกันมิให้มันเสียหรือช่วยให้เสียช้าลง หรือเราแช่เย็นก็เพื่อเก็บไว้ใช้โอกาสข้างหน้าในยามขาดแคลน หรือเก็บผักผลไม้ที่หายากไว้รับประทาน ส่วนผักผลไม้ที่มีอยู่เสมอหาซื้อได้ง่ายนั้น เราไม่จำเป็นต้องแช่เย็นให้เปลืองไฟเปลืองที่ในตู้เย็นเปล่า ๆ ฉะนั้นการแช่เย็นผักและผลไม้จึงเป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่ง ที่ช่วยให้สีของผักและผลไม้เป็นไปตามธรรมชาติสดใหม่ และทรงไว้ซึ่งคุณค่าทางอาหาร

นอกจากเราแช่เย็นผักและผลไม้ตามเหตุดังกล่าวแล้ว เรายังต้องคำนึงถึงความต้องการของคนในครอบครัว เนื้อที่ในตู้เย็น ค่าไฟฟ้า และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการแช่เย็นด้วย

บางครั้งเราอาจเก็บผักและผลไม้ในอ่างหรือที่เก็บผักดีกว่าเก็บในตู้เย็น เพราะไม่ต้องเปลืองไฟ แต่เราก็ยอมเสียเพื่อแลกกับความสะดวกสบาย ในการที่เราจะนำผักและผลไม้ไปเก็บไว้

ผักผลไม้บางอย่างก็แช่เย็นดี บางอย่างก็แช่ไว้ไม่ดี ฉะนั้นเมื่อสงสัยว่าจะแช่ผักผลไม้อย่างไหนดี ก็ควรทดลองผักและผลไม้ที่ต้องการจำนวนน้อย ๆ ก่อน แล้วสังเกตดูว่าเมื่อมันเย็นแล้ว มันจะเป็นเช่นใด แต่ที่เห็นได้ง่ายก็คือ จำพวก หอม กระเทียม ผักกาดหอม มะเขือเทศ นั้น แช่เย็นแล้วไม่ใคร่ดี

การใช้ภาชนะใส่ผักและผลไม้เพื่อแช่เย็น

จุดประสงค์ที่เราใช้ภาชนะใส่ผักผลไม้ ก็เพื่อมิให้น้ำในผักหรือน้ำในผลไม้แห้งไป และช่วยรักษาคุณค่าทางอาหาร รส สี และเนื้อของมันไว้ ฉะนั้นภาชนะ เช่น กล่อง ขวดแก้ว ฯลฯ จะต้องปิดได้ง่าย กันน้ำได้ ไม่รั่ว ทนทานไม่เปราะแตกง่ายเมื่อโดนความเย็นจัดในตู้เย็น

ในการรักษาคุณค่าของอาหารที่แช่เย็น ภาชนะที่ใส่อาหารจะต้องกันความชื้นของอาหารมิให้ระเหยออกไปได้ ส่วนมากภาชนะที่ขายมักจะไม่ใช่ลักษณะนี้ แต่มักจะเป็นชนิดกันความชื้นเมื่อเก็บนอกตู้เย็น ภาชนะจำพวกแก้ว โลหะ พลาสติกหนา เป็นพวกกันความชื้นระเหย และ ถุงกระดาษ กล่องกระดาษ ขี้ผึ้ง ชนิดที่ทำพิเศษขึ้นเพื่อแช่เย็นเป็นพวกกันความชื้นระเหยได้ ส่วนภาชนะที่กันความชื้นธรรมดา เช่น กล่องกระดาษขี้ผึ้ง กล่องอาลูมิเนียม และกล่องกระดาษที่ใส่เนยแข็งและไอศครีม ไม่เหมาะในการแช่เย็น

พวกภาชนะที่ใส่ผักและผลไม้นี้ต้องสะอาดอย่าให้เปรอะเปื้อน รักษาถุงและห่อของ เช่น เซลโลเฟนมิให้แตกโดยเก็บไว้ในที่เย็นและไม่ปล่อยให้มันแห้ง เมื่อมันแห้งใส่มันไว้ในผ้าเช็ดตัวหมาด ๆ หลาย ๆ ชั่วโมง มันก็จะกลับคืนดีดังเดิม

การบรรจุผักและผลไม้ลงในภาชนะ

– ภาชนะต้องเย็น ผักและผลไม้ต้องเย็น จะช่วยให้แช่เย็นได้เร็วขึ้น และยังช่วยรักษาสี รส เนื้อ ให้เป็นไปตามธรรมชาติด้วย

– บีดฝาภาชนะให้แน่นเพื่อไล่อากาศออก

– เมื่อบรรจุลงในถุง บีบถุงตรงที่ว่างเพื่อไล่อากาศออก ควรบีบแรง ๆ เพื่ออากาศจะไม่กลับเข้ามาในถุงอีกและรีบบีดถุงโดยเร็ว

– ผักผลไม้ที่ประกอบเป็นอาหารแล้ว เมื่อบรรจุในภาชนะควรเว้นช่องว่างข้างบนบ้างก่อนบีดฝา เพราะอาหารเมื่อเย็นแล้วจะขยายตัวใหญ่ขึ้น

– ระวังอย่าให้ฝาหรือที่บีดภาชนะเบียก ควรให้แห้ง

– ถ้ามีอาหารจำพวกผักผลไม้บรรจุในภาชนะหลายอย่างหลายประเภท ควรทำฉลากบอกชนิดอาหาร วันที่ ฯลฯ ไว้ด้วย ฉลาก เทป ปากกา ดินสอ ที่ใช้ทำฉลากควรเป็นชนิดพิเศษที่ทนน้ำและความเย็นได้

การบรรจุลงในตู้เย็น

เมื่อบรรจุผักผลไม้ในภาชนะแล้วต้องใส่ในตู้เย็นทันที วางให้ชิด ๆ กัน แล้วแช่เย็นที่ ๐° ฟ. หรือต่ำกว่านี้ แช่เย็นในอุณหภูมิสูง ๆ ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพเร็ว ถ้าแช่ไว้ที่ ๐° ฟ. หรือต่ำกว่านี้ ผักผลไม้จะมีคุณภาพดีไป ๘–๑๒ เดือน น้ำผลไม้ ๔–๖

เดือน ผลไม้รสตามธรรมชาติจะเสื่อมสูญคุณภาพเร็วกว่าผลไม้ที่เชื่อมหรือฉาบน้ำตาลแล้ว ผักผลไม้ที่แช่เย็นไว้นานมากก็อาจใช้ได้แต่คุณภาพไม่ใคร่ดีนัก เมื่อเวลาใส่ของในตู้เย็นครั้งต่อ ๆ ไป ควรจะเลื่อนเอาของเก่าไว้ข้างนอก ของใหม่ไว้ข้างใน เพื่อจะได้ไม่ลืมออกมาใช้

การแช่เย็นผลไม้

ผลไม้ส่วนมากแช่เย็นแล้วคุณภาพดีคงเดิม แต่คุณภาพจะดีมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ ความสุกดิบ และชนิดของภาชนะบรรจุ ฉะนั้นควรเลือกชนิดของผลไม้ และภาชนะบรรจุอย่างระมัดระวังด้วย

ปกติการแช่เย็นช่วยรักษารสของผลไม้ไว้ได้ ถึงแม้เนื้อจะนิ่มกว่าผลไม้สดไปบ้าง ผลไม้บางชนิดขณะบรรจุอาจต้องทำเป็นพิเศษ เพื่อให้สีรสและเนื้อดีขึ้น ผลไม้สดเก็บจากต้นใหม่ ๆ แช่เย็นแล้วดีที่สุด แต่บางชนิดก็ต้องรอให้มันสุกเสียหน่อยก่อนจะเข้าตู้เย็น

ก่อนบรรจุผลไม้ลงในภาชนะ

ผลไม้ทุกชนิดต้องล้างด้วยน้ำเย็น ล้างทีละจำนวนน้อย ๆ ผลไม้จะได้สะอาดทั่วถึง และกันมิให้มันกระทบกันช้ำชอก เอาผลไม้ที่ล้างแล้วใส่ตระกร้าหรือตระแกรงผึ่งให้แห้ง ถ้าไม่จำเป็นแล้วอย่าแช่ผลไม้ไว้ในน้ำเพราะรสและสารที่มีคุณประโยชน์ของผลไม้จะสูญหายละลายไปกับน้ำ

ผลไม้ที่แช่เย็นอาจเตรียมไว้เพื่อรับประทานได้ทันทีเหมือนผลไม้สด กล่าวคืออาจหั่นหรือคั้นไว้แล้วใส่ตู้เย็น เมื่อต้องการก็หยิบออกมารับประทานได้ทันที ควรเตรียมไว้รับประทานครั้งเดียว ยิ่งผลไม้ที่ดำเร็วแล้วไม่ควรทำไว้มาก ๆ ผลไม้นี้อาจทำได้หลายชนิด คั้นเดี่ยวหรือเชื่อม หรือใส่น้ำตาลก็ได้ ใส่ไว้ในตู้เย็น

ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำผลไม้ หรือคั้นผลไม้ไว้รับประทานควรใช้เครื่องอาลูมิเนียม ดินเผา เครื่องเคลือบ นิคเคล เหล็กขาว หรือดีบุกเคลือบที่มีคุณภาพดี อย่าใช้อุปกรณ์ที่ชุบสังกะสีเป็นอันขาดเพราะกรดในผลไม้จะกัดสังกะสีทำให้อาหารเป็นพิษ การที่ผลไม้มีรสเป็นสนิมก็เนื่องมาจากใช้อุปกรณ์ที่เป็นเหล็ก เครื่องเคลือบ และดีบุกเคลือบที่ไม่มีคุณภาพ

ผลไม้บางชนิดอาจใส่น้ำตาล ใส่น้ำเชื่อมและแช่เย็นจะทำให้รสและเนื้อดีขึ้น

ชนิดใส่น้ำเชื่อม ผลไม้ส่วนมากใช้น้ำเชื่อม ๔๐ % (ดูความเข้มข้นของน้ำเชื่อมจากตารางข้างท้ายนี้) ผลไม้บางชนิดใช้น้ำเชื่อมใส – จะไม่ทำให้รสผลไม้เปลี่ยนไปมาก ถ้าผลไม้เปรี้ยวมาก ๆ ต้องใช้น้ำเชื่อมข้น

ความเข้มข้นของน้ำเชื่อม

ความเข้มข้น	น้ำตาล ถ้วย	น้ำ ถ้วย	ปริมาณน้ำเชื่อม ถ้วย
น้ำเชื่อม ๓๐ %	๒	๔	๕
๓๕ %	๒ ๑/๒	๔	๕ ๑/๒
๔๐ %	๓	๔	๕ ๑/๒
๕๐ %	๔ ๓/๔	๔	๖ ๑/๒
๖๐ %	๗	๔	๗ ๓/๔
๖๕ %	๘ ๓/๔	๔	๘ ๓/๔

ละลายน้ำตาลในน้ำร้อนหรือน้ำเย็นก็ได้ ถ้าใช้น้ำร้อนก็ต้องให้เย็นก่อนใส่ลงในผลไม้ เมื่อใส่ผลไม้ลงในน้ำเชื่อม น้ำเชื่อมจะต้องท่วมผลไม้ มิฉะนั้นแล้วสีและรสของผลไม้ที่ไม่โดนน้ำเชื่อมจะเปลี่ยนไป ถ้ามีกระดาษย่น หรือวัสดุกันน้ำวางไว้ข้างบนจะช่วยกดผลไม้ลงในน้ำเชื่อม จากนั้นปิดผนึกฝาภาชนะ

ชนิดใส่น้ำตาล ฝานผลไม้เป็นชิ้น ๆ ใส่ลงในชามใส่น้ำตาลให้ได้สัดส่วนกับความเปรี้ยวหวานของผลไม้ ใช้ช้อนคนน้ำตาลกับชิ้นผลไม้ค่อย ๆ จนกระทั่งน้ำออกจากผลไม้และน้ำตาลละลาย ใส่ผลไม้และน้ำที่ออกมาลงในภาชนะ ใช้กระดาษหรือวัสดุกันน้ำไว้ข้างบน ให้น้ำผลไม้ที่ออกมาท่วมชิ้นผลไม้ ปิดหรือผนึกฝาภาชนะ

ต่อไปนี้เป็นวิธีทำผลไม้ใส่น้ำเชื่อมหรือน้ำตาล

เชอร์รี่

เลือกเชอร์รี่สีแดง ค่อนข้างสุก ตัดขั้ว คัดขนาดให้เท่า ๆ กัน ล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วควักเมล็ดออก

น้ำเชื่อม–ใส่เชอร์รี่ที่คว้านเมล็ดแล้วลงในภาชนะเทน้ำเชื่อม ๖๐ % หรือ ๖๕ % ให้น้ำท่วมเชอร์รี่ เว้นที่ว่างข้างบนปากภาชนะไว้ ปิดและนำเข้าแช่เย็น

น้ำตาล–ใช้เชอร์รี่ ๑ ควอท (๑ $\frac{1}{3}$ ปอนด์) ผสมน้ำตาล ๓/๔ ถ้วย คนเบา ๆ จนน้ำตาลละลาย ใส่ในภาชนะให้เหลือช่องว่างตอนบนภาชนะแล้วปิดฝา

มะพร้าวอ่อน สด

ตัดเนื้อมะพร้าวเป็นชิ้น ๆ หรือแผ่นเล็ก ๆ ใส่ลงในภาชนะ ใส่น้ำมะพร้าวให้ท่วมเนื้อมะพร้าว เว้นช่องว่าง แล้วปิดฝา

องุ่น

เลือกองุ่นเนื้อแน่น ผิวบาง สีและรสเหมือนกันทั้งลูก ล้างตัดขั้ว ผ่าครึ่งและเขี่ยเอาเม็ดออก

น้ำเชื่อม–ใช้น้ำเชื่อม ๔๐ % ที่แช่เย็นแล้วเทลงบนองุ่นให้ท่วมเหลือช่องว่าง ปิดฝาและไปแช่เย็น

แตงโม

เลือกเอาแตงโมเนื้อแน่น สด สุก และสีสวยตลอดลูก ผ่าครึ่ง เอาเมล็ดออก ปอกเปลือก หั่นแตงโมเป็นชิ้น ๆ หรือชิ้นสี่เหลี่ยม หรือชิ้นกลม ๆ ใส่ลงในภาชนะ ใส่น้ำเชื่อม ๓๐ % ให้ท่วม เว้นที่ว่างปิดฝาและแช่เย็น

สับปะรด

เลือกสับปะรดเนื้อแน่น สุก รสและกลิ่นดี ปอกเปลือก ตัดจุก เอาตาสับปะรดออกหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ตัดเป็นชิ้นหนาเล็ก ๆ

น้ำเชื่อม–ใส่ชิ้นสับปะรดลงในภาชนะ ใส่น้ำเชื่อม ๓๐ % ให้ท่วมเว้นช่องว่างไว้ ปิดให้แน่น

การป้องกันมิให้ผลไม้ดำ

ผลไม้บางชนิดเมื่อแช่เย็นแล้วจะมีสีดำ ใช้แอสคอรบิด แอซิด (วิตามินซี) จะช่วยมิให้ผลไม้ดำได้ และยังช่วยให้รสดี และคุณค่าทางอาหารดีขึ้นด้วย

๑. แอสคอร์บิค แอซิด ชนิดเป็นเกล็ด ๑ ช้อนโต๊ะ น้ำหนักประมาณ ๓ กรัม หรือ ๘ ช้อนโต๊ะ ประมาณ ๒๕ กรัม โดยมากเมื่อปรุงอาหาร คิดแอสคอร์บิด แอซิด เป็นช้อนชา

การใช้แอสคอร์บิค แอซิด

ละลายแอสคอร์บิค แอซิด ลงในน้ำเย็นเล็กน้อย สำหรับผลไม้ที่ใส่น้ำเชื่อม เติมแอสคอร์บิค แอซิด ที่ละลายแล้วลงในน้ำเชื่อมเย็นก่อนที่จะใส่ลงในผลไม้ คนเบา ๆ จนละลายเข้ากันดี เก็บน้ำเชื่อมที่ผสมแอสคอร์บิค แอซิด ไว้ในตู้เย็นจนกว่าจะใช้ลงในผลไม้

สำหรับผลไม้ที่ใส่น้ำตาล โรยแอสคอร์บิค แอซิด ที่ละลายน้ำแล้วลงผลไม้ก่อนที่จะใส่น้ำตาล

สำหรับน้ำผลไม้ ใส่แอสคอร์บิค แอซิดเกล็ดลงในน้ำผลไม้เลย คนจนเข้ากันดี

๒. กรดซิตริก หรือน้ำมะนาว กรดซิตริกและน้ำมะนาวช่วยกันมิให้ผลไม้ดำได้ ถึงแม้จะไม่ได้ผลดีเหมือนกับ แอสคอร์บิค แอซิด ก็ตาม ถ้าจะให้ผลไม้เปรี้ยวมากขึ้นหรือให้รสผลไม้เปลี่ยนไปจากเดิมใช้กรดซิตริกหรือน้ำมะนาวจำนวนมาก ๆ กรดซิตริกมีทั้งชนิดเป็นเกล็ดและเป็นผง ละลายกรดนี้กับน้ำเย็นเล็กน้อยแล้วใส่ลงในผลไม้

๓. อบไอน้ำ ผลไม้บางชนิดอบไอน้ำสักเล็กน้อย ก่อนบรรจุลงในภาชนะก็ช่วยป้องกันมิให้ผลไม้ดำ

การแช่เย็นผัก

ผักที่สดอ่อน เก็บมาจากต้นใหม่จะแช่เย็นได้ดี ยิ่งผักสดเท่าไรก็ยิ่งเก็บไว้ได้นาน

ล้างผักก่อนเก็บเข้าตู้เย็น ส่วนถั่ว เมล็ดถั่ว ฝักถั่วต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องล้างน้ำ ควรล้างผักในน้ำเย็น แล้วค่อยสลัดให้น้ำออกแล้วเก็บในตู้เย็น

การใช้ผักและผลไม้ที่แช่เย็นแล้ว

ผลไม้สดที่แช่เย็นปล่อยให้น้ำละลายเล็กน้อย ถ้าจะให้ผลไม้มีสีดี รสอร่อย ควรให้มันละลายในภาชนะ รับประทานทันทีที่มันละลาย เกล็ดน้ำแข็งเล็ก ๆ ในผลไม้จะทำให้เนื้อผลไม้ดีขึ้น

ผลไม้ที่บรรจุในภาชนะซึ่งเย็นจนแข็ง ปล่อยให้น้ำแข็งละลายในตู้เย็นชั้นล่าง หรือเอาออกจากตู้เย็น หรือใส่ลงในน้ำเย็น กลับภาชนะที่บรรจุผลไม้นั้นไปมาเพื่อน้ำแข็งจะได้ละลายเท่า ๆ กัน

รับประทานผลไม้จำนวนเท่าใดก็นำออกมาเท่านั้น ผลไม้ที่น้ำแข็งละลายแล้วเหลือ เอาไปปรุงอาหารอื่น ๆ เสีย ผลไม้ที่ปรุงแล้วจะเก็บไว้ในตู้เย็นได้นาน ๒–๓ วัน

สำหรับผักที่แช่เย็นจนแข็งนั้นปล่อยให้ผักนิ่มและแล้วจึงเอาไปปรุงอาหารช่วยรักษาวิตามิน มีสีสด และรสอร่อย ผักที่แช่เย็นถ้าจะต้องนำไปปรุงอาหารต้องใช้น้ำน้อย ๆ

ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซบีโตรเลียมเหลว

ถ่ายทอดจาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ผู้ใช้ก๊าซหุงต้มคงจะคลายกังวลในเรื่องความปลอดภัยจากการใช้ก๊าซหุงต้มลงได้บ้าง เพราะมาตรฐานใหม่ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมประกาศในราชกิจจานุเบกษานั้น มีมาตรฐานถังก๊าซบีโตรเลียมเหลวหลอมรวมอยู่ด้วย และมาตรฐานที่เกี่ยวกับอุปกรณ์นิรภัย มาตรฐานการใช้และการซ่อมบำรุงรักษาถังก๊าซบีโตรเลียมเหลว ซึ่งคณะกรรมการวิชาการและสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำลังจัดร่างอยู่ก็จะตามมาในไม่ช้า

มาตรฐานถังก๊าซ ฯ ครอบคลุมถึงแบบ ขนาด ส่วนประกอบ และคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการ สำหรับถังก๊าซบีโตรเลียมเหลวชนิดเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า ความจุขนาดไม่เกิน ๕๒๐ ลิตร และความดันใช้งานระหว่าง ๑.๖ – ๓.๕ เมกกะปาสกาล หรือ ๑๖.๓ – ๓๕.๗ กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร กำหนดความหนาของถัง ตัวถังจะต้องทำด้วยเหล็กกล้าซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ตามที่ระบุไว้ ลิ้นทางออกของก๊าซต้องมีโกร่งกำบัง หรือฝาครอบและต้องมีอุปกรณ์นิรภัยอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้และทรัพย์สิน ตลอดจนกำหนดให้ระบุวันทำ วันตรวจสอบถัง น้ำหนักถังเปล่า และน้ำหนักก๊าซไว้ด้วย

ถังที่ได้มาตรฐานต้องมีคุณสมบัติที่จะให้ความปลอดภัยดังนี้

๑. ทนต่อความดันถึง ๔ เท่าของความดันใช้งานปกติ

๒. มีลิ้นนิรภัยตั้งไว้ระบายก๊าซ เมื่อความดันภายในถังขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เกณฑ์นี้ไม่สูงกว่า ๔ เท่าของความดันใช้งาน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการระเบิดของถังในกรณีที่มีความดันภายในสูงขึ้นอย่างผิดปกติ

๓. ต้องไม่มีการรั่วซึมของก๊าซ เพราะก๊าซที่รั่วซึมออกจากถังโดยผู้ใช้ไม่ทราบอาจเกิดเพลิงไหม้ได้

๔. มีการป้องกันลิ้นและท่อทางเข้าออกของก๊าซอย่างดี คือ มีโกร่งกำบังลิ้นหรือฝาครอบลิ้นที่แข็งแรงพอที่จะรับแรงกระแทกได้ในระหว่างการขนส่ง

สำหรับวิธีใช้ก๊าซถังแบบชาวบ้านนั้น ยังมีข้อแนะนำเพื่อความปลอดภัยและประโยชน์ของผู้ใช้อยู่อีกหลายประการ ซึ่งสำนักงาน ฯ จะได้จัดทำเสนอต่อไป

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ ๑๘ (๒๕๑๖)

เรื่อง กำหนดอาหารทารกเป็นอาหารที่ควบคุม กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และฉลากสำหรับอาหารทารก

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๑) (๒) (๔) (๕) (๘) และ (๙) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหาร พ.ศ. ๒๕๐๗ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิบัติ ฉบับที่ ๔๙ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม พุทธศักราช ๒๕๑๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้อาหารทารกเป็นอาหารที่ควบคุม

ข้อ ๒ อาหารทารก หมายความว่า อาหารที่ใช้แทนน้ำนมมารดาสำหรับเลี้ยงเด็กแรกเกิดจนถึงสิบสองเดือน

ข้อ ๓ คุณภาพหรือมาตรฐานทั่วไปของอาหารทารกต้อง

(๑) ไม่มีสารจำพวกฮอร์โมนหรือปฏิชีวนะ

(๒) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อีโคไล ในอาหารทารก ๐.๑ กรัม

(๓) มีบักเตรีได้ไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ในอาหารทารก ๑ กรัม สำหรับอาหารทารกพาสเจอไรส์ หรือมีบักเตรีได้ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ในอาหารทารก ๑ กรัม สำหรับอาหารทารกสเตอริไลส์

(๔) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ ๘ ของน้ำหนักสำหรับอาหารที่เป็นผง

(๕) ละลายน้ำได้สม่ำเสมอสำหรับอาหารที่ใช้ดื่ม

(๖) ให้แรงงานไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กิโลแคลอรี่ ต่ออาหาร ๑๐๐ กรัม โดยไม่รวมน้ำหนักของน้ำ

(๗) ให้แรงงานไม่น้อยกว่า ๖๕ กิโลแคลอรี่ และไม่เกิน ๗๐ กิโลแคลอรี่ ต่ออาหารที่เป็นของเหลวสำหรับดื่ม ๑๐๐ กรัม

ข้อ ๔ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารทารกในปริมาณของอาหารที่ให้แรงงาน ๑๐๐ กิโลแคลอรี สำหรับอาหารทารกที่ใช้เลี้ยงเด็กตั้งแต่แรกเกิด ต้องมี

(๑) สารโปรตีน ชนิดที่ร่างกายใช้ประโยชน์ได้หมด (reference protein) ไม่น้อยกว่า ๑.๘ กรัม และไม่เกิน ๓.๕ กรัม ถ้าใช้สารโปรตีนอื่นทั้งหมดหรือบางส่วน สารโปรตีนอื่นนั้นต้องมีคุณค่าทางโภชนศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของสารโปรตีนของไข่ แต่สารโปรตีนทั้งสิ้นของอาหารทารกนั้น เมื่อคำนวณเปรียบเทียบกับสารโปรตีนชนิดที่ร่างกายใช้ประโยชน์ได้หมด ต้องไม่น้อยกว่า ๑.๘ กรัม และไม่เกิน ๓.๕ กรัม

(๒) สารไขมัน ไม่น้อยกว่า ๒ กรัม และไม่เกิน ๔ กรัม และมีกรดไขมันชนิดไลโนลีอิคไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิกรัม

(๓) น้ำตาลไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของสารคาร์โบไฮเดรททั้งหมด

(๔) ไวตามินต่าง ๆ ในปริมาณดังนี้

(ก) ไวตามินเอ ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ หน่วยสากล หรือ ๗๕ ไมโครกรัม โดยคำนวณเป็นเรตินอล หรือไม่น้อยกว่า ๔๕๐ ไมโครกรัม โดยคำนวณเป็นเบตาคาโรทีน

(ข) ไวตามินดี	ไม่เกิน	๖๐	หน่วยสากล
(ค) ไวตามินอี	ไม่น้อยกว่า	๑	หน่วยสากลต่อกรดไลโนลีอิค ๑ กรัม
(ง) ไวตามินเค	ไม่น้อยกว่า	๘	ไมโครกรัม
(จ) ไวตามินซี	ไม่น้อยกว่า	๑๐	มิลลิกรัม
(ฉ) ไวตามินบีหนึ่ง	ไม่น้อยกว่า	๕๐	ไมโครกรัม
(ช) ไวตามินบีสอง	ไม่น้อยกว่า	๗๐	ไมโครกรัม
(ซ) นิโคตินาไมด์	ไม่น้อยกว่า	๕๐๐	ไมโครกรัม
(ฌ) ไวตามินบีหก	ไม่น้อยกว่า	๕๐	ไมโครกรัม
(ญ) กรดแพนโทธีนิค	ไม่น้อยกว่า	๓๐๐	ไมโครกรัม
(ฎ) กรดโฟลิค	ไม่น้อยกว่า	๔	ไมโครกรัม
(ฏ) ไบโอติน	ไม่น้อยกว่า	๕	ไมโครกรัม
(ฐ) ไวตามินบีสิบสอง	ไม่น้อยกว่า	๐.๐๕	ไมโครกรัม
(ฑ) โคลิน	ไม่น้อยกว่า	๑๒	มิลลิกรัม

(๕) แร่ธาตุต่าง ๆ ในปริมาณดังนี้

(ก) โซเดียม	ไม่น้อยกว่า	๒๐ มิลลิกรัม และไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัม
(ข) โปตัสเซียม	ไม่น้อยกว่า	๘๐ มิลลิกรัม และไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิกรัม
(ค) คลอไรด์	ไม่น้อยกว่า	๖๐ มิลลิกรัม และไม่เกิน ๑๕๐ มิลลิกรัม
(ง) คัลเซียม	ไม่น้อยกว่า	๕๐ มิลลิกรัม
(จ) ฟอสฟอรัส	ไม่น้อยกว่า	๒๕ มิลลิกรัม
(ฉ) แมกนีเซียม	ไม่น้อยกว่า	๖ มิลลิกรัม
(ช) เหล็ก	ไม่น้อยกว่า	๑ มิลลิกรัม
(ซ) ไอโอดีน	ไม่น้อยกว่า	๕ ไมโครกรัม
(ฌ) ทองแดง	ไม่น้อยกว่า	๖๐ ไมโครกรัม
(ญ) สังกะสี	ไม่น้อยกว่า	๐.๕ มิลลิกรัม
(ฎ) แมงกานีส	ไม่น้อยกว่า	๐.๒ มิลลิกรัม

ทั้งนี้อัตราส่วนของคัลเซียมต่อฟอสฟอรัสต้องไม่น้อยกว่า ๑.๒ และไม่เกิน ๒.๐

ข้อ ๕ คุณภาพหรือมาตรฐาน ของอาหารทารกในปริมาณของอาหารที่ให้แรงงาน ๑๐๐ กิโลแคลอรี สำหรับอาหารทารกที่ใช้เลี้ยงเด็กซึ่งมีอายุตั้งแต่สามเดือนขึ้นไป ต้องมี

(๑) สารโปรตีน ชนิดที่ร่างกายใช้ประโยชน์ได้หมด (reference protein) ไม่น้อยกว่า ๑.๘ กรัม และไม่เกิน ๓.๕ กรัม ถ้าใช้สารโปรตีนอื่นทั้งหมดหรือบางส่วน สารโปรตีนอื่นนั้นต้องมีคุณค่าทางโภชนศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของสารโปรตีนของไข่แต่สารโปรตีนทั้งสิ้นของอาหารทารกนั้น เมื่อคำนวณเปรียบเทียบกับสารโปรตีนชนิดที่ร่างกายใช้ประโยชน์หมดต้องไม่น้อยกว่า ๑.๘ กรัม และไม่เกิน ๓.๕ กรัม

(๒) กรดไขมันชนิดไลโนลีอิค ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิกรัม

(๓) น้ำตาลไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐ ของสารคาร์โบไฮเดรททั้งหมด

(๔) ไวตามินต่าง ๆ ในปริมาณดังนี้

(ก) ไวตามินเอ ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ หน่วยสากล หรือ ๗๕ ไมโครกรัม โดยคำนวณเป็นเรตินอล หรือไม่น้อยกว่า ๔๕๐ ไมโครกรัม โดยคำนวณเป็นเบตาคาโรทีน

(ข) ไวตามิตอี ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยสากล ต่อกรดไลโนลีอิค ๑ กรัม

(ค) ไวตามินซี ไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิกรัม

(ง) ไวตามินบีหนึ่ง ไม่น้อยกว่า ๕๐ ไมโครกรัม

(จ) ไวตามินบีสอง ไม่น้อยกว่า ๗๐ ไมโครกรัม

(๕) แร่ธาตุต่าง ๆ ในปริมาณดังนี้

(ก) โซเดียม ไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัม

(ข) คลอไรด์ ไม่เกิน ๑๕๐ มิลลิกรัม

(ค) คัลเซียม ไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิกรัม

(ง) เหล็ก ไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิกรัม

(จ) ไอโอดีน ไม่น้อยกว่า ๕ ไมโครกรัม

อัตราส่วนของคัลเซียมต่อฟอสฟอรัสต้องไม่น้อยกว่า ๑.๒ และไม่เกิน ๒.๐

ข้อ ๖ อาหารทารกที่เป็นของเหลวต้องผ่านกรรมวิธีพาสเจอไรส์หรือสเตอริไลส์แล้วแต่กรณี

ข้อ ๗ อาหารทารกพาสเจอไรส์ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน ๑๐ องศาเซ็นติเกรดและระยะเวลาที่จำหน่ายต้องไม่เกินสองวัน นับแต่วันที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่จำหน่าย

ข้อ ๘ ภาชนะบรรจุอาหารทารกต้อง

(๑) ปิดสนิท สะอาด และถูกสุขลักษณะ

(๒) ป้องกันความชื้นได้เพียงพอ ถ้าใช้บรรจุอาหารที่เป็นผง

ข้อ ๙ อาหารทารก ซึ่งนำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อจำหน่ายหรือซึ่งผลิตเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่าย ต้องมีฉลาก ข้อความในฉลากต้องเป็นภาษาไทยอ่านได้ชัดเจน และอย่างน้อยต้องมีข้อความดังต่อไปนี้

(๑) "อาหารทารก" ด้วยขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า ๕ มิลลิเมตร และระบุข้อความซึ่งแสดงว่าใช้สำหรับเลี้ยงเด็กตั้งแต่แรกเกิดหรือใช้สำหรับเลี้ยงเด็กที่มีอายุตั้งแต่สามเดือนขึ้นไป แล้วแต่กรณี

(๒) "พาสเจอไรส์" หรือ "สเตอริไลส์" สำหรับอาหารทารกที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอไรส์ หรือสเตอริไลส์ แล้วแต่กรณี

(๓) ชื่อ และเลขทะเบียนอาหาร

(๔) ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ผลิต

(๕) น้ำหนักสุทธิหรือปริมาตรสุทธิของอาหาร

(๖) วัน เดือน และปีที่ผลิต หรือรหัสที่ได้จดทะเบียนไว้แล้วต่อกระทรวงสาธารณสุข

(๗) วัน เดือน และปีที่หมดอายุการใช้สำหรับอาหารทารกพาสเจอไรส์

(๘) ปริมาณของส่วนประกอบที่สำคัญเป็นร้อยละของน้ำหนักหรือเป็นหน่วย

(๙) วิธีใช้เลี้ยงทารก

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดสามร้อยหกสิบห้าวัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒ กรกฎาคม ๒๕๑๖

พลตำรวจเอก ป. รุจิรวงศ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

สารบัญ
Contents

– จากเอกสารและหนังสือพิมพ์

– ข่าวสถาบัน ฯ 3

– สมควรจะพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารในประเทศเสียที 5
อารีย์ สมานมิตร

– ไข่ 9
ประชา บุญญสิริกูล

– อาหารจากพืชและสัตว์ (ภาคที่ ๑ อาหารจากพืช) 33
ศจ. อมร ภูมิรัตน

– รายงานการฝึกงานและดูงานสุขภาพห้องถิ่นเกี่ยวกับการใช้จุลชีววิทยาในวิทยาศาสตร์การอาหาร 36
บุหลัน พิทักษ์ผล

– รายงานผลการตรวจวิเคราะห์อาหารเครื่องดื่ม และน้ำ 41
กองวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่ม

– กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 45

คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 46
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓๕ (พ.ศ. ๒๕๑๖)

– กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 48

กำหนดสุขลักษณะของอาหาร 49
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓๘ (พ.ศ. ๒๕๑๖)

– ก้าวไปกับอาหาร 57
อารีย์ สมานมิตร


จากเอกสาร
และ
หนังสือพิมพ์

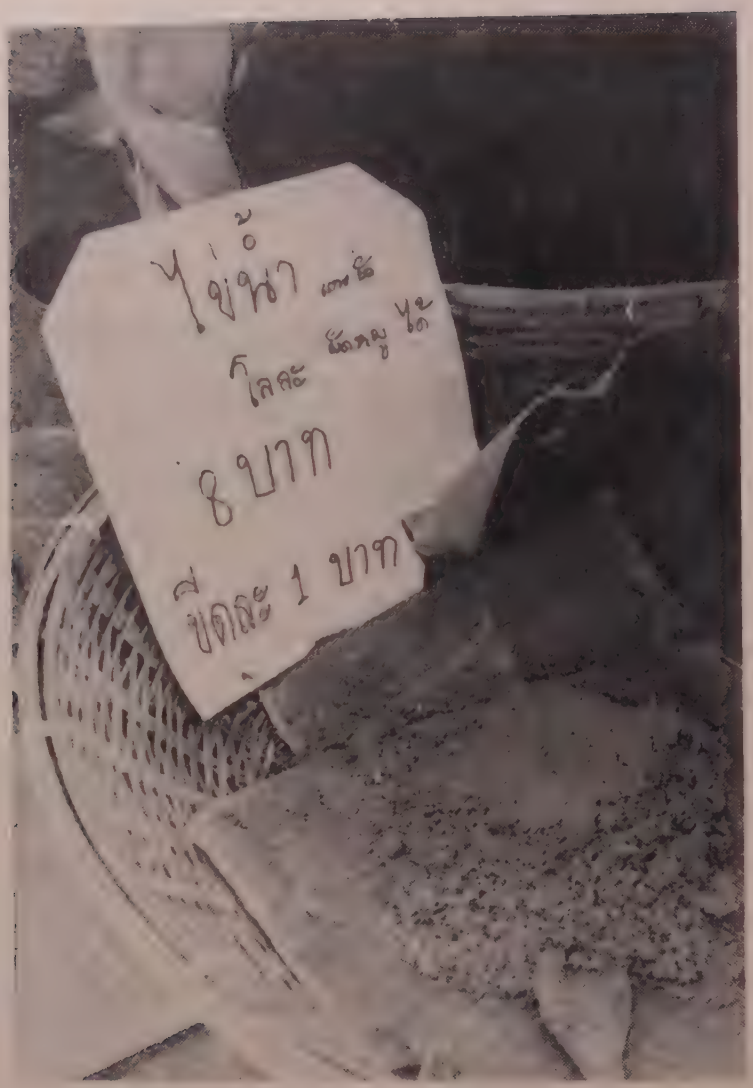
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ฝึกพนักงาน โรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูป

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้แถลงว่าหลังจากโครงการหลวงผลิตอาหารสำเร็จรูป ของโรงงานในพระบรมราชานุเคราะห์แห่งแรก ที่บ้านยาง อ. ฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ดำเนินงานเป็นผลสำเร็จด้วยดีแล้ว

ขณะนี้โรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปแห่งใหม่ ซึ่งอยู่ในโครงการพระบรมราชา-นุเคราะห์ชาวเขา ก็เป็นอีกแห่งหนึ่งซึ่งกำลังเร่งก่อสร้างขึ้นที่หมู่บ้านป่าห้า ตำบลป่าซาง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย และขณะนี้ก็ได้ส่งพนักงาน ๖ คน มาฝึกการผลิตอาหาร ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นรุ่นแรกแล้ว

จาก หนังสือพิมพ์ เดลินิวส์

๑๕ ธ.ค. ๒๕๑๖



ไข่น้ำ

พืชประเภทสาหร่ายที่มีคุณค่าทางอาหารให้โปรตีนถึง ๓๐% ขณะนี้ทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับโครงการสาหร่ายของประเทศเยอรมัน กำลังเร่งเพาะเลี้ยงทดลองใช้ทำอาหารเสริมโปรตีน "ไข่น้ำ" นี้มีขึ้นอยู่ตามลำคลองหนองน้ำในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ใช้บริโภคได้ดีมีประโยชน์มาก

จากไทยรัฐวันที่ ๒๕ ตุลาคม ๒๕๑๖

สมควรจะพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร ในประเทศเสียที

อารีย์ สมานมิตร

ปัญหาประชากรที่ทวีขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นที่วิตกวิจารณ์กันมาก จนถึงกับต้องคุมกำเนิดหรือชาวบ้านเรียกว่า วิธีกันลูกมากขึ้น เพราะกลัวว่าพลโลกจะต้องอดตายเนื่องจากมีอาหารไม่เพียงพอรับประทาน ประเทศเจริญแล้วหรือที่เรียกว่าพัฒนาแล้วได้เล็งเห็นถึงสถานการณ์ที่ไม่ใคร่ดีนี้ จึงได้ขวนขวายผลิตอาหารต่าง ๆ ให้มากขึ้น รวมทั้งคิดค้นและแสวงหาแหล่งอาหารใหม่ ๆ โดยหวังให้มนุษย์รุ่นต่อไปได้รับประทานกัน อาทิเช่น เนื้อเทียม อาหารโปรตีนจากยีสต์และบีโตรเลี่ยม โปรตีนจากสาหร่ายและอาหารเสริมคุณค่าทางอาหารต่าง ๆ เป็นต้น

ไทยเราทำสถิติลูกดกได้ไม่ใช่เล่น เดิมอัตราร้อยละ ๓.๒ ต่อปี เดี๋ยวนี้ค่อยลดลงเหลือร้อยละสาม ถ้ายังเพิ่มในอัตรานี้ตลอดไป อีก ๔๐ ปี ข้างหน้าประเทศไทยจะมีพลเมืองถึง ๑๔๐ ล้านเศษ เมื่อถึงเวลานั้นคงเกิดมิคสัญญีแย่งชิงอาหารกันกินเป็นแน่ เพียงแต่เวลานี้ก็อดข้าวจนปลั้นเขากินก็มีแล้ว เราได้เล็งเห็นตามฝรั่งว่าจำเป็นจะต้องเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ ให้เพียงพอกับความต้องการของพลเมืองไทยในอนาคต

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีพืชผักผลไม้อุดมสมบูรณ์และเน่าเสียง่าย ถ้าได้ใช้พืชผักผลไม้เหล่านี้เป็นวัตถุดิบในการทำอาหารสำเร็จรูป อาหารตากแห้ง ฯลฯ ก็จะช่วยถนอมทรัพยากรธรรมชาติมิให้สูญเสียไปเปล่า ๆ ปลี้ ๆ เรามีนโยบายทางการเกษตร ถ้าดำเนินอุตสาหกรรมอาหาร ก็จะเป็นทางหนึ่งที่ช่วยเศรษฐกิจของชาติได้ ทั้งที่เมืองเราก็อุดมด้วยอาหารการกิน แต่น่าเสียดายที่เราต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศปีละพันล้านกว่าบาทด้วยการซื้ออาหารสำเร็จรูปจากนอก

ผลการสำรวจปรากฏว่าประเทศเรามีอุตสาหกรรมอาหารหลายประเภท ประมาณ ๖๓๐ โรงงาน เป็นโรงงานของรัฐบาล ๒ โรง คือ อสร. ที่สร้างขึ้นอย่างถูกหลักวิชาการ แต่ขณะนี้อยู่ในฐานะทรงกับทรุด กับกองเกียกกาย กรมพลาธิการทหารบก ซึ่งผลิตอาหารให้แก่ทหาร นอกนั้นเป็นโรงงานเล็กโรงงานน้อยเสียส่วนมาก ถ้ามีการรวมโรงงานเล็ก ๆ ให้เป็นโรงงานใหญ่เสียจะประหยัดค่าใช้จ่ายได้ไม่น้อยทีเดียว มาไม่กี่ปีมานี้ได้มีการปรับปรุงอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องให้ดีขึ้น มีโรงงานหลายแห่งขยายงานเพิ่มกำลังผลิต มีโรงงานผลิตสับปะรดเกิดขึ้นหลายโรงงาน ซึ่งส่งเป็นสินค้าออกร้อยละ ๙๙ และบางโรงงานก็ผลิตหน่อไม้ฝรั่งกระป๋อง ที่ทั้งคนไทย คนเทศนิยมชมชอบรับประทานกัน

โรงงานผลิตอาหารต่าง ๆ เริ่มตื่นตัวขึ้นและพยายามช่วยตัวเอง โดยร่วมมือกันก่อตั้งสมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปแห่งประเทศไทยขึ้น มีสมาชิกประมาณ ๔๐ โรงงาน เคยร่วมมือกับหน่วยราชการจัดงานสัปดาห์แสดงสินค้าอาหารไทยขึ้นเป็นครั้งแรกที่กรมการสนเทศ เมื่อ พ.ศ. ๒๕๑๓ ปรากฏว่ามีผู้ซื้ออุดหนุนคับคั่ง จากนั้นก็มีสัปดาห์อะไรต่อมิอะไรตามกันมา ก็ได้ผลบ้างไม่ได้ผลบ้าง เนื่องจากโรงงานขนาดเล็กจำนวนมากตั้งขึ้นโดยขาดหลักวิชาไม่มีกรรมวิธีผลิตที่ถูกต้อง เราจึงไม่แน่ใจว่าอาหารที่ผลิตขึ้นจะมีพิษมีภัยหรือไม่ นอกจากนั้นแล้วโรงงานเหล่านี้ยังไม่มีระบบระบายน้ำเสียจากโรงงาน ปล่อยกันตามสะดวกอีกด้วย สมควรที่รัฐมอบหมายให้หน่วยราชการใดราชการหนึ่งควบคุมโรงงานเหล่านี้อย่างจริง ๆ จัง ๆ เสียที

ด้วยเหตุที่โรงงานผลิตอาหารของเราเพิ่งเริ่มต้นไม่อาจช่วยตนเองในด้านวิชาการช่วงแรกนี้รัฐควรจะสนับสนุนให้มีศูนย์บริการวิเคราะห์วิจัย นำผลวิจัยเผยแพร่ให้เกิดแนวอุตสาหกรรมให้คำแนะนำแก้ปัญหาทางวิชาการ โดยกระทำหน้าที่เสมือนเป็นพี่เลี้ยงของโรงงานผลิตอาหารต่าง ๆ กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรมได้ทำหน้าที่นี้โดยจัดตั้งโครงการบริการและพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งได้รับความเห็นชอบและได้รับค่าใช้จ่ายจากสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ ผู้ผลิตอาหารทั้งหลายที่ยังไม่ทราบบริการนี้ โปรดไปใช้ภาษีอากรของท่านได้ที่กรมวิทยาศาสตร์ ทางกรมแจ้งมาว่ายินดีรับใช้เต็มที่ มีเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ บริการให้ทดลองผลิตมากหลาย

ที่วงการอุตสาหกรรมอาหารฮิตกันในเวลานี้ก็คือ ฝ่ายวิจัยและทดลองเก่าของ อสร. หรือในนามใหม่ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ก็

โดยเห็นจากสมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปแห่งประเทศไทย ได้เลือกเอาสถาบันนี้เป็นสำนักงานกลางของสมาคมและมาขอคำแนะนำทางวิชาการ รวมทั้งเข้ามาอบรมการผลิต และการควบคุมคุณภาพอาหารอยู่เสมอ ทั้งขอให้สถาบันเป็นสื่อกลางกับต่างประเทศในการนำวิทยาการใหม่ ๆ เครื่องมือทันสมัยเข้ามาเผยแพร่ ที่โรงงานผลิตอาหารต่าง ๆ นิยมสถาบัน ฯ นี้เห็นจะเป็นเพราะเคยเป็นผู้ผลิตอาหารเหมือนกัน และที่สถาบัน ฯ มีโรงงานผลิตอาหารที่สามารถนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดได้ ทั้ง ๆ ที่สถาบัน ฯ เองได้งบประมาณน้อย ที่สามารถค้นคว้าวิจัยและทดลองผลิตอาหารต่าง ๆ ได้ก็ด้วยอาศัยเงินช่วยเหลือจากต่างประเทศ ซึ่งเล็งเห็นความสำคัญของอุตสาหกรรมอาหารหรือต้องการที่จะหาตลาดของประเทศตนทางด้านนี้

การช่วยเหลือของรัฐระยะยาวก็คือ ผลิตผู้บริหารการอุตสาหกรรมอาหาร และผู้ผลิตอาหารให้มีความรู้ความสามารถอย่างแท้จริง ขณะนี้จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัยได้มีแผนกเทคโนโลยีทางอาหารผลิตบัณฑิตไปแล้ว ๖๐ คน แผนกวิทยาศาสตร์การอาหาร ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ผลิตบัณฑิต ๒๐๐ คน วิทยาลัยเทคนิคและวิทยาลัยวิชาการศึกษาต่าง ๆ ผลิตโภชนากรซึ่งจะเป็นโฟร์แมนได้อย่างดี คนรุ่นหนุ่มรุ่นสาวนี้จะเป็นที่พึ่งพิงไว้ฝากปากฝากท้องในกาลข้างหน้า

เพื่อเป็นการช่วยเหลือให้โรงงานผลิตอาหารตั้งตัวได้รัฐควรช่วยส่งเสริมให้กำลังใจโดยช่วยลดภาษีเครื่องจักร์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่สั่งจากต่างประเทศทั้งนี้ก็เพื่อส่งเสริมการลงทุนภายในประเทศ นอกจากนี้ก็ควรแก้ไขกฎหมาย กฎเกณฑ์และมาตรฐานที่เกี่ยวกับอาหาร กรรมวิธีการผลิตอาหารให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงด้วย รัฐนั้นมิใช่แต่จะพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารแต่ด้านเดียว ควรคำนึงถึงสวัสดิภาพของผู้บริโภคไว้ด้วย ด้วยการให้หน่วยราชการใดราชการหนึ่งใช้มาตรการที่แน่นอน ควบคุมโรงงานผลิตอาหารให้มีความรับผิดชอบผลิตอาหารที่ดีมีคุณภาพ ทั้งนี้ก็เพื่อผู้บริโภคจะได้ของดีสมราคาและไม่เป็นพิษเป็นภัยแก่สุขภาพ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเล็งเห็นถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมอาหารนี้เช่นเดียวกัน ที่เราได้เห็น ได้รู้รสเป็นครั้งแรกก็คือ อาหารนมของพระองค์ ขณะนี้ทรงสร้างโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปขึ้นที่บ้านยาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และทรงมีโครงการที่จะสร้างโรงงานอาหารขึ้นที่หุบกะพง และแถบชายแดนอื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือชาวเขาให้มีอาชีพ

มั่นคงเลี้ยงตัวได้ แทนการปลูกฝิ่น และทำไร่เลื่อนลอย นับว่าพระองค์ทรงมีน้ำพระทัยกรุณาช่วยเหลือพสกนิกรที่เดือดร้อนและทรงมีวิจารณญาณทางเศรษกิจและการปกครองอันยอดเยี่ยม พระมหากรุณาธิคุณนี้จะสถิตย์อยู่ในหัวใจชาวไทย มิรู้ลืม

ตราบใดที่ได้พัฒนาอุตสาหกรรมอาหารให้เจริญรุดหน้าดีแล้ว ปัญหาประชากรจะอดตายก็หายห่วง ผลดีที่ได้คือ เกษตรกรมีตลาดรับซื้อผลิตผลทางเกษตร เมื่อเกิดอุตสาหกรรมในประเทศผลพลอยได้ประการหนึ่งก็คือ ขจัดปัญหาคนว่างงาน ยิ่งผลิตภัณฑ์อาหารของเราได้มาตรฐานสากลสามารถส่งออกต่างประเทศได้แล้ว รัฐก็จะได้ประโยชน์ทั้งขึ้นทั้งล่อง ไหนจะได้ภาษีการค้าจากโรงงานภาษีรายได้บุคคลและไหนจะได้ค่าอากรขาออกนอกด้วย ถ้านำภาษีที่ได้นี้มาทำนุบำรุงประเทศแล้วไซร้ ประชาไทยก็คงจะแฮปปี้เป็นอันมาก

จากสยามรัฐรายวัน ประจำวันที่ 5 กรกฎาคม 2516



ไข่

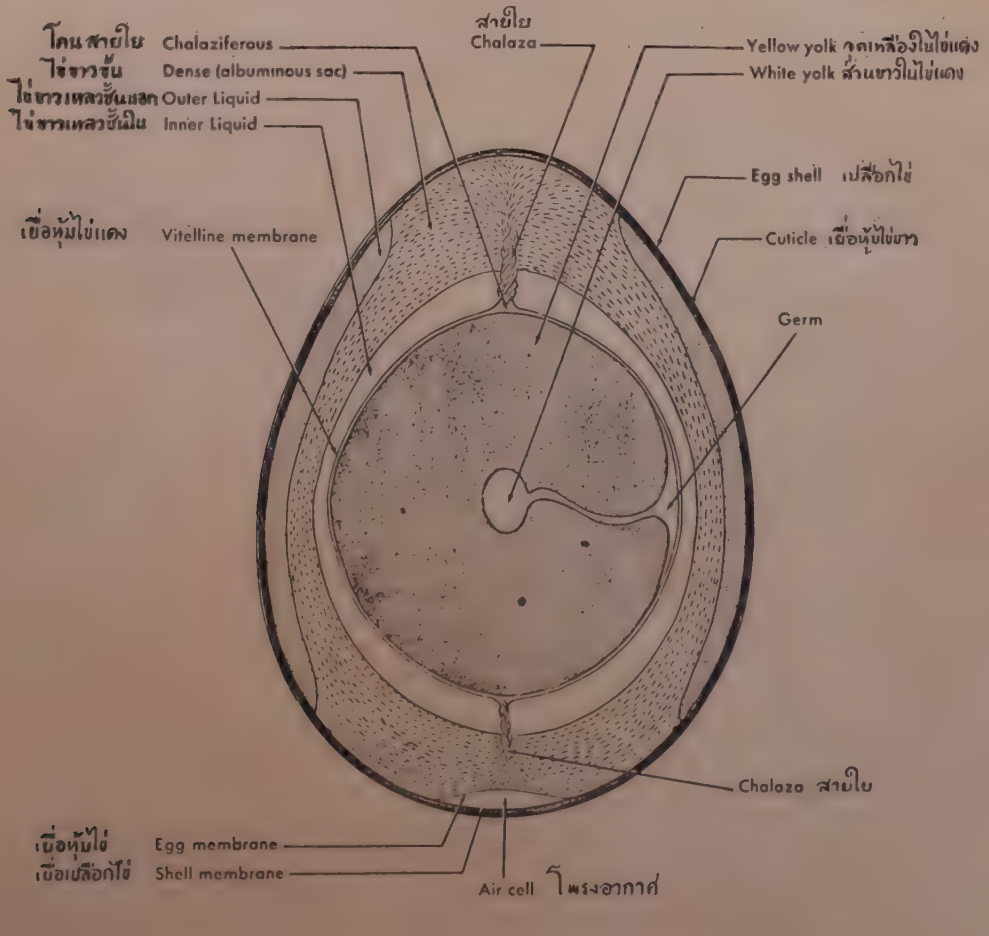
โดย

นายประชา บุญญสิริกูล

ไข่

ประชา บุญญสิริกูล

ไข่ที่นิยมกินกันมากทั่วไปนั้นคือไข่เป็ด ส่วนไข่ไก่ ไข่ห่าน ไข่นก ไข่ไก่งวง ก็พอมีรับประทานกันบ้าง แต่ไม่มากนัก ไข่ประเภทอื่นที่นอกเหนือไปจากไข่ที่ได้เอ่ยชื่อมาแล้ว ก็นิยมทำเป็นอาหารประจำเฉพาะแต่ละท้องถิ่น เช่น ไข่เต่า ไข่ปลา ปริมาณการบริโภคไข่ได้เพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ เช่นในปี ค.ศ. ๑๙๑๘ มีคนบริโภคไข่เพียง ๓๕.๒ ปอนด์/คน/ปี แต่พอปี ๑๙๔๘ เพิ่มเป็น ๔๘.๒ ปอนด์/คน/ปี ซึ่งจะเท่ากับปริมาณไข่ ๑ ฟอง ที่คนบริโภคทุกวันตลอดปีนั่นเอง



โครงสร้างและส่วนประกอบของไข่

๑) ไข่แดงประกอบด้วยชั้นของสีเหลืองอ่อนและเหลืองเข้มสลับกัน หุ้มด้วยเยื่อบางๆ ชื่อว่า Vitelline ภายในตรงกลางของ ไข่แดง ยังมีไข่แดงที่มีสีขาวเล็กๆ อยู่เป็นส่วนที่ติดต่อกับ Geren ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญในการสืบพันธุ์ และเจริญเป็นตัวอ่อนในอันดับต่อไป ไข่แดงที่มีส่วนเป็นสีขาวนี้ไม่สามารถทำให้แข็งได้ถึงแม้จะต้มแล้วก็ตาม ซึ่งถ้าสังเกตก็คงจะเคยพบกันมาบ้างแล้ว เวลาต้มไข่แล้วทุกส่วนแข็งหมดแต่ก็ยังมีบางส่วนตรงกลางไข่แดงที่ไม่แข็ง จะพบเฉพาะในไข่ที่สมบูรณ์ ที่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนได้เท่านั้น เพราะถ้าเป็นไข่ที่ไม่สมบูรณ์ (Unfertile) มันจะไม่มีสิ่งนี้ ไข่แดงนี้สามารถคงอยู่ตรงกลางของไข่ได้ก็โดยการยึดของสายใย Chalaza นั่นเองเป็นสายใยทึบแสงยึดเอาไข่แดงไว้ โดยยื่นปลายทั้งสองข้างเข้าไปในส่วนของไข่ขาว สายใย chalaza ทั้งสองที่ทำหน้าที่ยึดไข่แดงนี้ จะพันเกลียวหมุนไปในทิศทางตรงข้ามซึ่งกันและกัน (คือปลายด้านหนึ่งพันไปทางขวาและอีกปลายพันหมุนไปทางซ้าย) ถัดจากไข่แดงออกไปจะเป็นชั้นของไข่ขาวเหลว

๒) ชั้นไข่ขาวเหลว (Inner liquid) ประกอบด้วยไข่ขาวค่อนข้างเหลวอยู่ติดกับไข่แดงถัดจากชั้นนี้ก็เป็นชั้นไข่ขาวข้น (thick white) แล้วก็ไข่ขาวเหลวชั้นนอก (Outer liquid) ตามลำดับ

ชั้นไข่ขาวข้น ซึ่งบางทีเรียกว่า albumenous sac เป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของไข่ขาว คือ มีมากเกินครึ่งในปริมาณไข่ขาวทั้งหมด ถัดจากชั้นของไข่ขาวก็เป็นเปลือกไข่

๓) เปลือกไข่ (Shell) ประกอบด้วยหินปูน (แคลเซี่ยมคาร์บอเนต) เป็นส่วนใหญ่ บนผิวของเปลือกไข่มีรูเล็กๆ เต็มไปหมด มีไว้สำหรับให้ตัวอ่อนหายใจขณะเจริญเติบโต เมื่อไข่ออกมาใหม่ๆ บนเปลือกไข่มีเมือก (mucus) เคลือบอยู่ข้างนอกซึ่งจะปิดรูบนเปลือกไข่ป้องกันไม่ให้อากาศหรือไอน้ำผ่านเข้าออกทางรูบนเปลือกไข่ได้ แต่เมื่อไข่มีอายุมากขึ้น เมือกนี้จะค่อยๆ แห้งไป ก็จะทำให้มีการถ่ายเทอากาศและการระเหยน้ำออกจากไข่ได้มากขึ้น เป็นเหตุให้ไข่เก่าและเสียได้เร็วขึ้น

๔) ภายในเปลือกไข่มีเยื่อหุ้ม ๒ ชนิด คือ Shell และ Egg membrane เยื่อหุ้มทั้งสองนี้จะแยกออกจากกันเมื่อของเหลวภายในไข่หดตัว เนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิ

ภายในกับภายนอกไข่ ทำให้เกิดช่องว่างทางปลายป้านของไข่ซึ่งเรียกว่าโพรงอากาศ (air cell) ทั้ง Shell และ Egg membrane นี้เป็นเนื้อเยื่อสองชั้นที่ติดกันและหุ้มตลอดไข่ทั้งฟองจะแยกออกเฉพาะตอนเป็นโพรงอากาศเท่านั้นเอง

ไข่ที่เสียนั้นเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ดังนี้

๑. Pseudomonas เป็นแบคทีเรียที่อยู่ตามพื้นดินและน้ำทั่วไปทำให้เกิด green rot (เน่าและมีสีเขียว) และทำให้เกิดกลิ่นคล้ายกับกล่ำปลีแช่น้ำค้างคืน

๒. Sporotrichum ทำให้เกิด pink rot ที่ไข่ขาวและทำให้ไข่แดงเน่า

๓. Cladosporium ทำให้เกิด black spot และทำให้ไข่แดงเน่าเร็ว

๔. Proteus ทำให้เกิด black rot และทำให้ไข่เสีย บางทีทำให้เกิดแกซภายในไข่และระเบิดออกมา

๕. Achromobarter–ทำให้มีกลิ่นเหม็นอับ

๖. Coliforms ทำให้ไข่มีกลิ่นปลา

๗. Salmonella–ทำให้อาหารเป็นพิษ เป็นจุลินทรีย์ที่น่ากลัว และเป็นอันตรายมาก เพราะไก่ที่ได้รับเชื้อ salmonella แล้วสามารถที่จะถ่ายทอดการติดเชื้อจากไก่ไปสู่ไข่ได้ ซึ่งจะทำให้ไข่เกิดเป็นพิษขึ้นได้ เวลารับประทานเข้าไป ถ้าเป็นไข่ใหม่ หรือไข่ที่เก็บเอาไว้ในที่เย็นก็จะเป็นพิษแก่ผู้รับประทานเฉพาะไข่ฟองนั้น แต่ไข่เหล่านี้ไปรวมกันเป็นจำนวนมากไปทำเป็นไข่ผง แล้วถึงแม้ว่าจะมีไข่เพียงฟองเดียวที่ติดเชื้อ salmonella ก็จะเป็นอันตรายอย่างมาก แต่ salmonella นี้ ทำลายได้โดยการหุงต้ม หรือการพาสเจอร์ไรส์

องค์ประกอบของไข่และคุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่

ไข่จะให้โภชนะ (nutrients) ทุกอย่างที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของลูกไก่ ซึ่งจะเห็นได้จากตารางนี้

องค์ประกอบทางเคมีของไข่

(Chemical Composition of Egg) (affer Hauver and Hauver)

	น้ำหนักทั้งหมด Total weight %	น้ำ Water %	โปรตีน Protein %	ไขมัน Fat %
ไข่ทั้งฟอง Whole egg	๑๐๐	๖๕.๕	๑๑.๘	๑๑.๐
ไข่ขาว white	๕๘	๘๘.๐	๑๑.๐	๐.๒
ไข่แดง Yolk	๓๑	๔๘.๐	๑๗.๕	๓๗.๕

คุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่ (ในส่วนที่กินได้ ๑๐๐ กรัม)

สารอาหาร	ในไข่ทั้งฟอง	ในไข่ขาว	ในไข่แดง
น้ำ (กรัม)	๗๒.๗	๘๖.๓	๕๒.๙
พลังงาน (คาลอรี่)	๑๖๙	๕๗	๓๒๗
ไขมัน (กรัม)	๑๑.๙	๐.๒	๒๗.๗
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	๑.๗	๒.๐	๐.๖
โปรตีน (กรัม)	๑๒.๗	๑๑.๐	๑๗.๓
แคลเซี่ยม (มก)	๗๖	๑๐	๑๕๔
ฟอสฟอรัส (มก)	๑๘๖	๑๒	๓๑๙
เหล็ก (มก)	๓.๕	๐.๖	๕.๓
วิตามินเอ (หน่วยสากล)	๑๑๔๐	—	๓๒๑๐
วิตามินบี ๑ (มก)	๐.๐๘	๐.๐๑	๐.๒๑
วิตามินบี ๒ (มก)	๐.๔๘	๐ ๒๗	๐.๕๙
ไนอาซีน (มก)	๐.๑๐	๐.๑	น้อยมาก

องค์ประกอบไข่

๑) *ไข่ขาวหรือที่เรียกว่า* albumen (อัลบุเมน) องค์ประกอบส่วนใหญ่ในไข่ขาวคือ น้ำและโปรตีน มีไขมันเป็นส่วนประกอบนิดหน่อยเท่านั้น โปรตีนในไข่ขาวนั้นประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิด แต่เท่าที่รู้นั้นขณะนี้มีเก้าชนิด แต่ที่มีมากได้แก่ albumin (อัลบุมิน) ovalbumin (โอวาลบุมิน) conalbunin (คอนอัลบุนิน) ซึ่งมีถึง ๗๐ เปอร์เซนต์ของโปรตีนทั้งหมด นอกจากนี้ก็ยังมี globulins บางตัวอยู่ด้วยแต่ตัวที่มีบทบาทที่สำคัญมากคือ Lysozyme เป็นโปรตีนที่ช่วยในการป้องกันการโจมตีของแบคที่เรียจากภายนอก มีโปรตีนในไข่ขาวอีกตัวหนึ่งที่เราอดที่จะกล่าวถึงเสียมิได้ โปรตีนตัวนี้คือ avidin (อะวิดิน) อะวิดินตัวนี้เมื่อรวมตัวกับ Biotin (วิตามินบี) แล้วทำให้ร่างกายไม่สามารถจะใช้วิตามินตัวนี้ได้ แต่อะวิดินก็สามารถทำลายได้โดยความร้อนธรรมดาที่ใช้ในการหุงต้มนั่นเอง

๒) *ไข่แดง* ไข่แดงนั้นข้นกว่าไข่ขาวมีน้ำเป็นองค์ประกอบน้อยกว่า มีโปรตีนและไขมันสูง โปรตีนที่มีมากในไข่แดงคือ Livetin (ลิวิติน) และที่มีมากพอ ๆ กับลิวิตินคือ Phosphoproteins ส่วนใหญ่แล้ว Phosphoproteins จะจับกันหลวม ๆ กับ phospholipids เพื่อรวมตัวกันเป็น Lipoproteins

ไขมันในไข่นั้นประกอบด้วยไขมันจริง (true fats) phosoholipids ได้แก่เลซิติน (licithin) และสเตอรอล (sterol) ซึ่งพวกนี้ทำหน้าที่เป็น emulsifier คือเป็นตัวที่ไปลดความตึงผิวของน้ำมันกับน้ำให้มารวมกันได้ ในไข่แดงยังมีวิตามินเอ วิตามินดี อยู่มากตลอดจนแร่ธาตุ ตัวที่มีมากที่สุดคือธาตุเหล็ก

๓) *เปลือกไข่ ประกอบด้วยสารประกอบ ๒ ชนิด ได้แก่*

ก. สารประกอบอินทรีย์ ได้แก่โปรตีน โปรตีนที่ว่านี้คือ คอลลาเจน (Collagen)

ข. สารประกอบอนินทรีย์ ได้แก่ คาร์บอเนต, ฟอสเฟต ของแคลเซี่ยมและแมกนีเซี่ยม เปลือกไข่นี้เกิดจากคอสลาเจน มาสานตัวเป็นตาข่าย (matrix) แล้วพวกสารประกอบอนินทรีย์ของคาร์บอเนต, ฟอสเฟต จะมาจับติดกลายเป็นเปลือกไข่ ซึ่งอัตราส่วนของสารประกอบอินทรีย์ต่ออนินทรีย์ เป็น ๑ ต่อ ๕๐ สารพวกที่ให้สีนั้นจะอยู่รวมกับพวกอนินทรีย์สารซึ่งจะทำให้สีของเปลือกไข่สม่ำเสมอตลอดทั่วเปลือกไข่ สีของเปลือกไข่นั้นบางที

ก็มีสีขาว, น้ำตาลแดง, ขาวเขียว การที่สีของเปลือกไข่มีสีสรรต่างกันนั้นก็ขึ้นอยู่กับชนิดของไก่ไม่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของไข่แต่อย่างใดเลย การที่ไข่มีสีแตกต่างกันออกไปนั้นก็เพื่อที่จะปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่อ

๑. เพื่อป้องกันสัตว์อื่นที่มากินไข่

๒. เป็นสิ่งดึงดูดแม่ไก่ให้มาฟักเพื่อการขยายพันธุ์

สีของเปลือกไข่มีสองชนิด

๑. พวกไข่ที่เป็น Haemoglobin (เฮโมโกลบิน) เช่น porphyrin group ซึ่งไข่ชนิดนี้เปลือกจะมีสีน้ำตาลแดง

๒. พวกที่มี Bill pigment เปลือกไข่พวกนี้จะมีสีเขียวออกน้ำเงินนิดๆ เช่น ไข่เป็ด

ความหนาของเปลือกไข่ขึ้นอยู่กับ

๑. กรรมพันธุ์

๒. ฤดูกาล

๓. อาหาร

๔. ปัจจัยทางสรีรวิทยา

ไข่ นับว่าเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาก ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าในไข่นั้นประกอบไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น โปรตีนก็เป็นชนิดสมบูรณ์ซึ่งมีอยู่มากในไข่แดงและไข่ขาวตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น นอกจากโปรตีนแล้วไข่ยังเป็นแหล่งที่ให้ไขมัน และเป็นแหล่งที่ให้วิตามินละลายในน้ำมันมากที่สุดได้แก่ วิตามิน เอ, ดี, อี และ เค นอกจากนี้ไข่ยังเป็นแหล่งให้วิตามินที่ละลายในน้ำอีกด้วย เช่น วิตามินบีรวม ทั้งวิตามิน เอ ที่ให้สีของไข่แดงนั้นส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ แต่ก็ไม่จริงเสมอไป เพราะบางทีวิตามิน เอ ที่มีในไข่แดงนั้นก็มาจากวิตามิน เอ ที่ไม่มีสีหรือไม่ได้มาจาก เบต้าเคโรตีนที่มีอยู่ในอาหารไก่ เพราะบางทีสีของไข่แดงนั้นเกิดจากสารคาโรตีนอยด์ตัวอื่น เช่น เป็นสีของ xanthophylles สีของไข่แดงจะมีตั้งแต่สีเหลืองอ่อนเรื่อยไปจนถึงสีเหลืองแดงสดทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับสารที่ให้สีที่มีอยู่ในอาหารไก่นั่นเอง

ปริมาณของวิตามินดี ที่มีอยู่ในไข่แดงนั้นก็ขึ้นอยู่กับปริมาณของวิตามินดี ที่มีอยู่ในอาหารที่ให้ไก่กินกับขึ้นอยู่กับปริมาณของแสงแดดที่ไก่ได้รับ

นอกจากในไข่จะมีพวกวิตามินแล้ว ไข่ยังเป็นแหล่งที่ให้เกลือแร่อีกด้วย เกลือแร่ที่สำคัญคือ แร่เหล็กซึ่งส่วนใหญ่แล้วอยู่ในไข่แดง

การหุงต้มมีผลต่อคุณค่าทางอาหารของไข่อย่างไรบ้าง
(Effects of cooking on nutritive Value)

การเปลี่ยนแปลงหรือเสื่อมไปในด้านคุณค่าทางอาหารของไข่ในระหว่างการหุงต้มนั้นนับว่ามีน้อยมาก เช่น การเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพหรือคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีน, เกลือแร่ ตลอดจนวิตามินที่ละลายในไขมัน ในไข่นั้นมีน้อยมากหรือแทบจะไม่มีเลย แต่ก็มีบ้าง เช่น มีการเปลี่ยนแปลงของวิตามิน B complex ได้แก่วิตามิน บี ๑ บี ๒ วิตามินบี ๑ และ บี ๒ จะเหลืออยู่ประมาณ ๘๒ ถึง ๙๙% หลังจากต้มสุกแล้วซึ่งจะเห็นว่าวิตามินทั้ง ๒ สูญเสียไปเพียงเล็กน้อยหลังจากต้มแล้วเท่านั้นเอง ส่วนวิตามิน บี ๒ นี้จะสูญเสียมาก ถ้าเวลาหุงต้มไข่นั้น ไข่มีโอกาสถูกกับแสงแดด เพราะว่าวิตามิน บี ๒ ถูกทำลายโดยแสงแดด เช่น ทอดไข่ในกะทะที่มีแสงแดดส่องลอดหน้าต่างมาถูกกับไข่ที่กำลังทอด กับทอดไข่ในที่ที่ไม่มีแสงแดดผ่านเข้าไปได้ ไข่ทอดในแบบแรกจะมีวิตามิน บี ๒ สูญเสียหรือถูกทำลายไปมากกว่าไข่ทอดในแบบหลัง

การหุงต้มกับการย่อย

ไข่ประกอบด้วยโปรตีนเป็นส่วนสำคัญ การหุงต้มไม่ว่าจะเป็นด้วยวิธีใดก็มีผลทำให้โปรตีนแข็งตัว (Coagulate) โปรตีนทั้งในไข่ขาวและแดงแข็งตัวง่ายที่อุณหภูมิประมาณ ๖๐–๗๐ องศาเซ็นติเกรดเท่านั้น การหุงต้มที่พลิกแพลงทำกันต่าง ๆ วิธี นับตั้งแต่ลวกไปจนถึงทอดฟู อบ ก็มีจุดมุ่งหมายเพียงให้ได้รสชาดแปลก ๆ ถูกใจผู้บริโภค

ไข่ขาวดิบนั้นย่อยยาก ยิ่งกินดิบในรูปที่มิได้ทำให้สุกดีเลย ดังเช่นในไข่ลวก ที่ลวกไม่สุกก็ยิ่งย่อยยาก ไข่ขาวสุกย่อยง่าย และร่างกายใช้ได้ดีกว่าไข่ขาวดิบ

ไข่แดงนั้นเข้าใจว่าแม้จะดิบก็ย่อยได้ง่ายและใช้ได้ดี อุณหภูมิที่ใช้ ถ้าใช้ความร้อนต่ำ ไข่จะมีลักษณะนุ่ม ถ้าใช้ความร้อนสูงไข่สุกจะแข็งกระด้าง อย่างไรก็ตามไข่ที่หุงต้มให้สุก

โดยมีลักษณะอ่อนนุ่มหรือแข็งกระด้างในที่สุดก็ย่อยได้ง่ายทั้งนั้นแต่จะช้าเร็วผิดกันเท่านั้น

ถ้าจะให้ไข่เป็นอาหารเสริมสำหรับทารก ควรใช้ไข่แดงของไข่ต้มสุกจนแข็ง ทั้งนี้เพราะไข่แดงแม้สุกก็ไม่แข็งมีลักษณะซุย ทารกและเด็กเล็กกินได้ง่าย

ไม่ควรให้ไข่ดิบหรือไข่สุกไม่ทั่วแก่ทารกหรือเด็กเล็ก เพราะในไข่ดังกล่าวโปรตีนยังไม่ทันได้เปลี่ยนแปลง เมื่อถูกย่อยไม่หมดก็อาจผ่านผนังลำไส้ของเด็กเล็กเข้าไปได้ (ผนังลำไส้ของผู้ใหญ่จะไม่ยอมให้ผ่าน) โปรตีนมิได้เปลี่ยนแปลงนี้ทำให้เกิดอาการแพ้ขึ้น

การแข็งตัวของโปรตีนหรือการที่โปรตีนเปลี่ยนสภาพไปนั้นเป็นผลมาจากโปรตีนในไข่ได้รับอุณหภูมิสูงขึ้น หรือเกิดจากตีไข่ฟูให้ขึ้นฟู หรือเติมเกลือ, กรด, ด่างหรือสารเคมีอย่างใดอย่างหนึ่งลงไปในไข่

การจับเป็นก้อนหรือการแข็งตัวของไข่นั้นเป็นเพียงตัวอย่างของการที่โปรตีนมีสภาพผิดไปจากปกติธรรมดา เช่น การจับกันเป็นก้อนของไข่เมื่อถูกความร้อน หรือการตกตะกอนเป็นก้อนเล็กๆ ของนมเมื่อเติมกรดลงไปในนม การละลายของโปรตีนเมื่อเปลี่ยนสภาพนี้ (Denatured protein) จะลดลงไป เพราะสูตรโครงสร้างของโปรตีนแต่เดิมนั้นเปลี่ยนไป ตามที่ทราบกันมาแล้วว่า โปรตีนนั้นประกอบขึ้นมาด้วยอะมิโนแอซิดเป็นจำนวนมากติดต่อกันแบบ peptide linkages มีลักษณะเป็นขดลวดเรียกว่า globular shape อยู่ได้ด้วยแรงยึดซึ่งกันและกัน แต่เมื่อโปรตีนเปลี่ยนสภาพไปโดยถูกความร้อนหรือสารเคมีใดก็ตาม ดังได้กล่าวมาแล้ว แรงยึดเกาะกันนั้นก็ถูกทำลายไปก็ไม่สามารถยึดกันอยู่ได้คุณสมบัติต่างๆ ของโปรตีนก็เปลี่ยนไปบ้าง

การแข็งตัวของไข่ขาวเมื่อได้รับความร้อน ไข่ขาวจะเริ่มแข็งและข้นขึ้นคล้ายวุ้นเมื่อร้อนถึง ๖๒°ซ แต่ถ้าทำให้ร้อนถึง ๖๕°ซแล้วไข่ขาวจะแข็งตัว, ไม่ไหล แต่ถ้าเพิ่มอุณหภูมิต่อไปถึง ๗๐°ซ แล้วไข่ขาวจะแข็งตัวมากขึ้นแต่ลักษณะภายนอกมองดูก็ยังเหมือนวุ้นอยู่และยังนิ่มยิ่งเพิ่มอุณหภูมิมากขึ้นไข่ขาวก็จะแข็งตัวมากขึ้น ส่วนไข่แดงนั้นถ้าต้องการทำให้สุกละก็ต้องอุณหภูมิสูงกว่าไข่ขาว

การวัดคุณภาพของไข่ (Measures of egg quality)

การคัดขนาดของไข่ทางการค้า (Commercial grading) โดยทั่วไปแล้วการซื้อขายไข่กันในทางการค้าเขาจะกำหนดเรื่องน้ำหนักเป็นเกณฑ์แล้วแบ่งออกเป็นเกรด เช่น ขนาด

ใหญ่ กลาง เล็ก (large, medium, small size) ตามลำดับ เช่น ถ้าเฉลี่ยไข่ ๑ โหล หนัก ๓๐ ออนซ์ แล้วก็ถือว่าเป็นขนาด jumbo ซึ่งถือว่าเป็นไข่ที่มีใบใหญ่ที่สุด ส่วนขนาดกลางหรือใหญ่นั้นจะมีน้ำหนัก ๒๑ ออนซ์ หรือ ๒๔ ออนซ์ซึ่งเป็นขนาดที่ประชาชนนิยมซื้อมาก นี่เป็นแต่เพียงการคัดขนาดของไข่ที่ทางการค้าไข่ทั่วไปเขาทำกัน ส่วนทางด้านวัดคุณภาพของไข่นั้นมีวิธีหนึ่งที่ทางการค้าไข่นิยมและใช้กันอยู่ก็คือ การเอาไข่ไปส่องกับดวงไฟ (Candling) วิธีการวัดคุณภาพของไข่โดยวิธีนี้ ทำได้โดยส่องดูกับดวงไฟที่มีความสว่างมาก ๆ จากวิธีการนี้ก็จะสามารถมองเห็นความใหญ่เล็กของโพรงอากาศ, ตำแหน่ง ตลอดจนการเคลื่อนที่ของไข่แดง, นอกจากนี้ก็สามารถดูลักษณะของไข่ขาวว่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง เช่น เหลวขึ้น, ใสขึ้น ซึ่งคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อยนั้นก็ขึ้นอยู่กับการเก็บไข่ไว้ในที่เหมาะสมมากน้อยเพียงใด เก็บไว้นานแค่ไหน เพราะถ้าเป็นไข่ที่เพิ่งออกมาจากแม่ไก่ใหม่ ๆ สด ๆ แล้วเมื่อนำไปส่องไฟดูจะพบว่ามีโพรงอากาศเล็กมาก นอกจากนี้ส่วนทั้งหมดภายในไข่จะมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน อาจจะมองเห็นไข่แดงเพียงเงาดำบาง ๆ เท่านั้นเอง แต่ถ้าเก็บไข่เอาไว้นานเวลานำไข่ไปส่องไฟดูจะสามารถมองเห็นไข่แดงได้ชัดและใหญ่ขึ้น ทั้งนี้ก็เป็นเพราะไข่แดงมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งเข้าไปติดกับเปลือกไข่มากขึ้น ทั้งนี้เพราะไข่ขาวเหลวมากขึ้นนั่นเอง แต่โดยวิธีการนี้ก็เป็นเพียงวิธีการที่นิยมใช้กันอยู่เท่านั้นเอง และต้องใช้เพราะไข่ขาวเหลวมากขึ้นนั่นเอง แต่โดยวิธีการนี้ก็เป็นเพียงวิธีการที่นิยมใช้กันอยู่เท่านั้นเอง และต้องใช้แสงพอประมาณ เราสามารถแบ่งไข่ออกเป็นเกรด ๆ ดังนี้

Grade AA ไข่ที่อยู่ในเกรด AA นั้น เมื่อต่อยเปลือกไข่ออก จะต้องมองเห็นไข่ขาวข้นใส ไข่แดงกลมคงรูปร่างไว้ได้, โพรงอากาศต้องลึกน้อยกว่า ๑/๘ นิ้ว เปลือกไข่ต้องสะอาด, รูปร่างต้องปกติ

Garde A ไข่ที่อยู่ในเกรด A เมื่อต่อยเปลือกไข่แล้วจะพบว่าไข่แดงนั้นจะไม่กลมทีเดียว และไข่ขาวก็มีลักษณะเหลวขึ้นนิดหน่อย ไข่ทั้งเกรด AA และ A เหมาะที่จะนำไปบริโภค เช่นทอด หรือ ต้มทั้งเปลือกเพราะสุกแล้วปอกเปลือกออกง่าย เกรด A โพรงอากาศต้องลึกน้อยกว่าหรือเท่ากับ๒/๘ นิ้ว เปลือกไข่ต้องสะอาด รูปร่างปกติ

Grade B ไข่ชนิดนี้เมื่อต่อยเปลือกออกแล้วไข่แดงค่อนข้างจะแบนราบกว่าสองชนิดแรกมาก นอกจากนี้ไข่ขาวก็เหลวมีลักษณะเป็นน้ำเหลวมากขึ้น ไข่เกรด B นี้ เหมาะที่จะนำ

ไปทำเป็นไข่เจียว. ไข่คน (scrambling) หรือใช้ทำเป็นอาหารที่มีอย่างอื่นผสมลงไปด้วย ไข่เกรด B นี้ไข่ขาวจะไม่อยู่ตัว คือไหลไปมาและเป็นการยากที่จะแยกเอาไข่แดงออกจากไข่ขาว เพราะถ้าจะแยกแล้วไข่แดงจะแตกออกเสียก่อน โพรงอากาศต้องลึกน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๓/๘ นิ้ว เปลือกไข่สะอาดแต่อาจมีสีติดบ้าง, รูปร่างไข่อาจผิดปกติไปบ้าง

ส่วนไข่เกรด C นั้นไข่แดงจะแบนราบ, ไข่ขาวเหลวมากขึ้น ไข่ชนิดนี้เหมาะสำหรับเอาไปทำอาหารชนิดอื่น โพรงอากาศจะมีขนาดตั้งแต่ ๓/๘ นิ้วขึ้นไป เปลือกไข่สะอาด มีสีติดบ้างนิดหน่อย รูปร่างผิดแผกไปจากไข่ธรรมดา

บางท่านอาจจะพบจุดเลือดในไข่เมื่อท่านต่อยไข่แตกออก จุดเลือดนี้เกิดจากการแตกของเส้นโลหิตฝอยในถุงไข่แดง (follicle) ภายในรังไข่ของแม่ไก่ขึ้น ๒–๓ วันก่อนที่เกิดเป็นไข่ จุดเลือดนี้จะเปลี่ยนเป็นก้อนเนื้อเล็ก ๆ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี ซึ่งต่อมาสีก็เปลี่ยนไปด้วย ไข่ไก่ที่มีจุดเลือดหรือจุดก้อนเนื้ออยู่แล้วจะถูกจัดอยู่ในประเภท C Grade แต่ถ้าไข่ใบไหนมีจุดเลือดเหล่านี้ใหญ่ ๆ และมีหลายจุดแล้วก็ให้ถือว่าไข่เหล่านั้นเป็นไข่ที่บริโภคไม่ได้ เพราะฉะนั้นมันก็เป็นไปได้ที่เวลาซื้อไข่มาบริโภคนั้นเราก็อาจจะพบว่าเราไม่สามารถได้บริโภคไข่สุกฟองที่ซื้อมาใน ๑ ห่อ หรือ ๑ โหลได้ เพราะว่าในจำนวนไข่ที่ซื้อมา ๑ โหลนั้นอาจจะมีไข่เสียเนื่องจากมีจุดเลือดอยู่เสีย ๑ ฟอง หรือมีอันเป็นไปที่ทำให้กินไม่ได้ เขาจึงตั้งกฎไว้ว่า ๒๐% นั้นอาจเป็นไข่ที่ได้ผ่านการคัดเกรดมาอย่างไม่ได้มาตรฐาน เพราะถือว่าเป็นความบกพร่องของผู้ทำการคัดเกรดไข่นั่นเอง และนอกจากนี้สภาวะแวดล้อมของไข่ที่เก็บไว้ในระหว่างรอการขายก็มีส่วนทำให้ไข่มีคุณภาพเสียไปได้อีกด้วย

การเก็บถนอม (Preservation)

ถึงแม้ว่าจะได้การปรับปรุงในวิธีการผสมพันธุ์ไก่ การจัดการที่จะทำให้แก่ออกไข่ได้สม่ำเสมอตลอดทั้งปีได้ก็ตามที แต่ก็ยังมีปัญหาที่ว่ามีไข่ให้กินเหลือเฟืออยู่ระยะหนึ่ง ซึ่งเราสามารถแก้ปัญหาได้ โดยหาทางทำการถนอมไข่ให้เก็บไว้ได้นานเพื่อประโยชน์ในการใช้ภายในประเทศในยามต้องการ หรือส่งออกนอกประเทศ การเก็บถนอมไข่นี้จะทำออกมาในรูปเก็บถนอมทั้งเปลือก, โดยการทำแข็ง, ทำแห้ง

๑. การเก็บถนอมไข่ทั้งเปลือก วิธีการที่สำคัญของการเก็บถนอมโดยวิธีนี้ก็คือ ใช้เก็บในห้องเย็น โดยการนำไข่ใส่เป็นชั้นๆ แล้วนำไปเก็บไว้ในห้องที่สามารถควบคุมความชื้น, อุณหภูมิประมาณ −๒°ซ. (๒๘°ฟ.) โดยตลอด เพื่อป้องกันการสูญเสียของน้ำภายในไข่ การป้องกันการสูญเสียน้ำก็ทำได้โดยควบคุมความชื้นให้สูงพอเหมาะคือ ให้สูงมากเท่าที่จะทำได้ ความชื้นนี้อาจจะทำให้สูงขึ้นถึง ๙๐% ถ้าในกรณีที่การถ่ายเทของอากาศในห้องเย็นนั้นดีพอ และมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง ๒๙°ฟ และ ๓๑°ฟ แต่บางคราวก็พอจะพบว่าการทำแบบนี้ก็ไม่มีไข่เสียได้เหมือนกันแต่ก็เป็นไปอย่างช้าๆ โดยใช้วิธีการแบบนี้ก็สามารถเก็บไข่เกรด A ไว้ได้นานถึง ๖ เดือนโดยไม่เสื่อมคุณภาพ แต่ก็อยากแนะนำให้เก็บไข่ไว้ในตู้เย็นและซื้อมาให้พอรับประทานได้ในระยะเวลา ๑–๒ สัปดาห์ ก็พอเพราะพบว่าถ้าซื้อไข่เกรด A เอามาเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องภายใน ๑ อาทิตย์ เท่านั้นเองไข่เกรด A ก็จะเปลี่ยนไปเป็นไข่เกรด B ไป

การเปลี่ยนแปลงภายในไข่ขณะที่เก็บไว้ หลังจากไข่ได้ออกมาจากตัวไก่แล้ว การเปลี่ยนแปลงก็จะเกิดขึ้นทันทีและเสียในที่สุด การเปลี่ยนแปลงนี้สามารถทำให้ช้าลงได้ แต่ไม่สามารถป้องกันได้โดยเด็ดขาด ระหว่างการเก็บไข่เอาไว้จะทำให้

ก. ขนาดของโพรงอากาศโตขึ้น
ข. ไข่แดงขยายแผ่บานใหญ่ขึ้น, เยื่อหุ้มไข่แดง (vitelline) อ่อนตัวลง
ค. ไข่ขาวบางมากขึ้น
ง. ไข่มีความเป็นด่างมากขึ้น
จ. สี, กลิ่นไข่มีกลิ่นผิดปกติออกไป

ก. ขนาดของโพรงอากาศโตขึ้นในแง่ทางการค้าแล้วถือว่าสำคัญมาก เพราะจะมีผลกระทบกระเทือนตอนเอาไข่ไปส่องดูคุณภาพกับดวงไฟโดยวิธี candling เริ่มแรกเมื่อไข่ออกมาจากไก่ใหม่ๆ นั้นไข่ยังไม่มีโพรงอากาศ ต่อมาไข่เย็นลงก็เกิดการหดตัวของของเหลวภายในไข่อากาศจากภายนอกถูกดูดเข้าไปทางรูบนเปลือกไข่ทำให้เกิดโพรงอากาศขึ้น ส่วนใหญ่แล้วโพรงอากาศเกิดอยู่ทางปลายป้านของไข่เสมอ โพรงอากาศนี้จะขยายใหญ่เพิ่มขึ้นเมื่อน้ำภายใน

ไข่ระเหยออกไปในระหว่างการเก็บไข่ไว้รอการจำหน่ายขายต่อไป วิธีการป้องกันในเรื่องนี้ก็คือ เพิ่มความชื้นในอากาศให้มากขึ้นในบรรยากาศที่เก็บไข่ไว้เพื่อช่วยป้องกันการระเหยน้ำออกจากเปลือกไข่ได้เมื่อน้ำไม่ระเหยออกมาโพรงอากาศก็จะไม่โตขึ้น

ข. ในขณะที่น้ำระเหยจากภายในผ่านเปลือกไข่ออกสู่ภายนอก ผ่านทางรูบนเปลือกไข่นั้นน้ำภายในไข่ก็เปลี่ยนแปลงคือน้ำที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในไข่ขาวจะเคลื่อนที่เข้าไปในไข่แดงอันเนื่องมาจากแรงดันที่ทำให้เกิด Osmosis (Osmosis pressure) Osmosis คือการซึมผ่านของสารละลาย จากสารที่มีความเข้มข้นต่ำไปสู่สารละลายที่มีความเข้มสูงโดยผ่านเยื่อบาง ๆ เป็นเหตุทำให้ไข่แดงขยายโตขึ้น ความหนักลดลง เยื่อ vitelline ที่หุ้มไข่แดงอยู่ยืดออกและอ่อนตัวลง การเปลี่ยนแปลงแบบนี้จะเป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิระหว่างเก็บไข่นั้นสูงขึ้น

หลายท่านก็ให้ข้อคิดเห็นว่า ควรจะแยกเอาไข่แดงออกจากไข่ขาวเสียก่อนในเมื่อก็ทราบดีอยู่แล้วไข่ที่เก็บเอาไว้นานแล้วนำมาหุงต้มเมื่อแกะเอาเปลือกออกจะเห็นว่าไข่แดงเลื่อนไปอยู่ข้าง ๆ ในตำแหน่งที่ติดกับเปลือกไข่

ค. การเปลี่ยนแปลงจากไข่ขาวข้นเป็นไข่ขาวเหลว (The conversion of thick to thin white)

การเปลี่ยนแปลงแบบนี้ยังไม่มีหลักฐานบ่งแน่ชัดว่าเกิดมาจากอะไรกันแน่ แต่ขณะนี้ก็พอจะมีหลักฐานว่าเกิดมาจาก Proteolytic enzyme ที่มีอยู่ในไข่ขาวข้นนั่นเอง ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างที่เก็บไข่ไว้ แต่เรื่องเวลาของการเก็บไข่ไว้นานแล้วทำให้ลักษณะของไข่ขาวเปลี่ยนแปลงไปนั้นก็ไม่ได้เป็นสาเหตุที่สำคัญ เพราะในปัจจุบันนี้เขาพบว่าไข่ที่ออกมาใหม่ ๆ นั้น ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงเช่นนี้แล้ว คือไข่ขาว มีไข่ขาวข้นน้อยลงกว่าเดิม ดังนั้นไข่ขาวจะเหลวมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์ของไก่ด้วย

ง. การเปลี่ยน pH ระหว่างการเก็บรักษาไข่ pH ในไข่สูงขึ้นนั้นก็เนื่องมาจากการสูญเสียกาซคาร์บอนไดออกไซด์ของไข่นั่นเอง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นเกิดมาจากขบวนการการเปลี่ยนแปลงทางเคมีชีวะของไก่ (Metabolic process) และละลายอยู่ในไข่ในรูปของกรดคาร์บอนิคและไบคาบอร์เนตซึ่งทำตัวเป็นบัฟเฟอร์ แต่ในช่วงระยะเวลาที่ที่เก็บนั้นแกสคาร์บอนไดออกไซด์ระเหยออกไปทางรูบนเปลือกไข่ ระเหยออกไปจนในที่สุดปริมาณ

ของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีมีอยู่ในอากาศบริเวณรอบ ๆ นั้นสมดุลย์กับปริมาณของกาซคาร์-บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในไข่ การสูญหายของกาซนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีวิทยาของไข่ ไข่ขาวเดิมมี pH ๗.๙ จะเปลี่ยนไปเป็น ๙.๓ ในเวลา ๓ วันที่เก็บไข่ไว้ และ pH ของไข่แดงจะเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ได้โดยเก็บไว้ในบรรยากาศที่มีกาซคาร์บอนไดออกไซด์ ๒.๕ %

นอกจากนี้ในระยะเวลาที่เก็บไข่ไว้นั้น สี กลิน รส ของไข่นั้นเปลี่ยนไปในทางที่ไม่ดี ถ้าปล่อยให้เหตุการณ์แบบนี้เป็นไปเรื่อย ๆ แล้วจะทำให้โปรตีนและไขมันในไข่เปลี่ยนแปลงไปด้วย เริ่มแรกเมื่อไข่ออกมาจากตัวไก่นั้นถือว่าไข่นั้นสะอาดปราศจากเชื้อโรคใด ๆ ทั้งสิ้น แต่พอเย็นลงบรรดาพวกจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั่วไปในอากาศก็อาจถูกดูดผ่านเข้าไปทางรูบนเปลือกไข่นั้นได้ จะมีโอกาสติดเชื้อมากขึ้นถ้าเปลือกไข่นั้นสกปรก ถึงแม้ว่าพวกเชื้อจุลินทรีย์ได้ผ่านเข้าไปในเนื้อไข่แล้วในเนื้อไข่ก็ยังมีเอนไซม์ lysozyme เป็นตัวป้องกันและคอยทำลายจุลินทรีย์ นอกจากเอนไซม์ก็มีเยื่อหุ้มเปลือกไข่ ความเป็นด่าง นอกเสียจากการเจือปนของจลินทรีย์เป็นจำนวนมากจนทำให้เสียในที่สุด

เตรียมไข่ก่อนนำไปเก็บ (Treatment of Egg Prior to storage)

ไข่ที่จะเก็บไว้ได้นาน ๆ นั้น จะต้องนำไปจุ่มในน้ำมัน (light mineral oil) ให้เกิดผิวน้ำมันบาง ๆ เคลือบทับรูบนเปลือกไข่เสียก่อน เพราะจะได้ช่วยป้องกันการระเหยของน้ำและคาซคาร์บอนไดออกไซด์จากไข่ การจุ่มไข่ลงในน้ำมันนี้ช่วยต้านทานการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพและการเปลี่ยนแปลงในไข่ขาวได้ แต่ไม่สามารถที่จะยับยั้งมิให้เกิดกลีนผิดแผกไปจากเดิมในระหว่างการเก็บ

ยังมีวิธีการอีกวิธีหนึ่งที่ดีกว่าที่ช่วยทำให้คุณภาพของไข่เก็บไว้ได้นาน โดยไม่เปลี่ยนแปลง วิธีนี้เรียกว่า Thermostabilization วิธีการก็คือ ทำให้ไข่ขาวเก็บไว้ได้นานด้วยวิธีการฆ่าเชื้อและทำให้ไข่หมดสภาพที่จะทำให้เกิดชีวิตใหม่ได้ (คือเอาไปฟักก็ไม่สามารถเกิดเป็นลูกไก่ได้) ทำได้ดังนี้ เอาไข่ไปอุ่นในน้ำมันหรือน้ำที่อุณหภูมิ ๕๔° ซ. หรือ ๑๓๐° ฟ เป็นเวลา ๑๕ นาที ส่วนมากแล้วใช้น้ำมันเพราะทำเสร็จแล้วน้ำมันยังเคลือบผิวเปลือกไข่บาง ๆ อีกด้วย แต่ไข่ที่ได้ทำ thermostabilization แล้วทำให้คุณสมบัติในการโปร่งฟูของไข่ขาวลดไปบ้าง ไข่พวกนี้ก็ยังสามารถใช้ทำ angel food cakes เหมือนไข่สด

๒. **ทำไข่แข็ง (Frozen liquid egg)**

การแช่เย็นแข็งนี้นับว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมในการเก็บไข่เพราะทำให้ไข่ยังมีคุณภาพดีอยู่ ไข่ที่จะนำมาทำเป็นไข่แช่เย็นแข็งนั้นส่วนมากแล้วเป็นไข่ที่มีเปลือกร้าว เปลือกสกปรก ฟองเล็ก รูปร่างไม่ดี มีคุณภาพและคุณสมบัติไม่เหมาะที่จะขายทั้งฟองหรือไม่ก็ในฤดูกาลที่มีไข่มากมายจนใช้ไม่หมด ก็ควรจะนำไข่เหล่านี้ไปทำเป็นเป็นไข่แข็งเพราะเป็นการประหยัดและทำได้ง่ายดังต่อไปนี้

ก. ขั้นเตรียมการและตรวจดูคุณลักษณะของไข่ก่อนนำไปแช่เย็น

(Preparation and examination of the eggs)

ไข่ที่จะใช้ทำเป็นไข่แช่เย็นแข็งต้องมีการตรวจสอบกันทุกขั้นของการทำงานเพื่อลดการเจือปนของจุลินทรีย์และแบคทีเรีย แบคทีเรียส่วนใหญ่แล้วเป็นพวก Salmonella แต่ก็สามารถทำลายได้โดยใช้ความร้อนซึ่งจะได้กล่าวทีหลัง ไข่ก่อนที่จะนำไปแช่เย็นนั้นจำเป็นต้องนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นก่อน เพื่อยับยั้งการเสื่อมคุณภาพของไข่ แต่ถ้าเปลือกนอกไข่สกปรกมากก็จำเป็นที่ต้องล้างเปลือกไข่เสียก่อนที่จะต่อยเอาเปลือกไข่ออกมา ต่อยไข่ลงในภาชนะซึ่งบรรจุได้ครั้งละไม่เกิน ๓ ฟอง ไข่ที่ต่อยออกมาแล้วจะต้องผ่านการตรวจให้ละเอียดอีกครั้งในเรื่องสี, กลิ่น ถ้าพบว่าฟองไหนมีคุณสมบัติไม่ดีพอก็แยกเอาออกไปทิ้งเสีย ภาชนะที่ใส่ไข่นั้นจะต้องล้างและฆ่าเชื้อทันทีเมื่อใส่ไข่แล้วแต่ละครั้ง

ข. การฆ่าเชื้อ (Pasturization)

ถ้าเป็นไข่ดี, ไข่สดและต่อยเอาไข่ออกอย่างถูกวิธีและสะอาดดีแล้วก็ย่อมจะมีแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์เข้ามาเจือปนได้น้อยมาก แต่ก็ทราบดีแล้วว่าจุลินทรีย์มีอยู่ทุกแห่ง โดยเฉพาะ Salmonella นั้นมีโอกาสเข้าไปเจือปนในไข่ได้ง่ายมากและ Salmonella ก็มีอยู่ตามพื้นดิน ดังนั้นก็จำเป็นที่จะต้องฆ่าเชื้อเสียก่อนซึ่งก็ทำได้โดยง่าย คือทำไข่ให้ร้อนที่ ๖๐°ซ. (๑๔๐°ฟ) เป็นเวลา ๓ นาทีหรือที่ ๖๓°ซ. (๑๔๕°ฟ.) ๑ นาที ก็เป็นการเพียงพอแล้วที่จะทำลายจุลินทรีย์, แบคทีเรียรวมทั้ง Salmonella ถูกฆ่าด้วยอุณหภูมิและเวลาตามข้างบนนั้นก็จะไม่ทำให้คุณภาพของไข่เปลี่ยนไปแต่อย่างใดเลย การฆ่าเชื้อโดยวิธีนี้ที่อุณหภูมิและเวลาเท่านี้นั้นจำเป็นต้องใช้ฆ่าหรือทำลายจุลินทรีย์ในไข่เหลวก่อนที่จะนำไข่เหล่านี้ไปทำไข่แช่เย็นแข็งหรือไข่ผง แต่นิยมกันมากคือ ฆ่าเชื้อแล้วนำไข่เหลวนั้นไปทำเป็นไข่ผง

ค. การบรรจุ (Packing)

ไข่เมื่อไปต่อยออกจากเปลือกไข่แล้วก็ส่งต่อไปใส่ลงในถังที่สะอาดแล้วตีให้รวมกัน จากนั้นก็เอาไปผ่านตะแกรงละเอียดเพื่อที่จะแยกเอาเปลือกไข่และ Chalazae ออก แล้วขั้นต่อไปก็นำไปบรรจุในกระป๋องๆ ละ ๓๐ ปอนด์ แล้วเอาไปแช่เย็นไว้ที่อุณหภูมิ −๑๖°ซ. หรือ ๓°ฟ เป็นเวลา ๗๒ ช.ม. ไข่ก็แข็งตัวในที่สุด

วัตถุประสงค์ของการทำไข่แช่เย็นแข็งก็เพื่อที่จะเก็บไข่ไว้ได้นานในระยะเวลาที่ไข่สดมีมากมายเกินพอที่จะนำไปบริโภคหรือนำไปทำเป็นอย่างอื่นได้แล้ว การทำไข่แช่เย็นแข็งนี้ช่วยทำให้เก็บไข่ไว้ได้นานและง่าย สะดวกสบาย ต้องการแต่เพียงตู้เย็นเก็บรักษาไว้เท่านั้น

ในการทำไข่แช่เย็นแข็งนั้น บางคนก็นิยมทำทั้งไข่ขาวไข่แดงปนกัน แต่เอาเปลือกไข่ออก แต่บางทีนิยมแยกเอาไข่ขาวออกจากไข่แดง ถ้าเอาแต่ไข่แดงอย่างเดียวนั้นบางครั้งก็เติมน้ำตาล เกลือ หรือไกเซอรีน เข้าไปด้วยเพราะเมื่อตอนปล่อยทิ้งไว้ให้ละลายก่อนนำไปใช้นั้น พวกน้ำตาล เกลือ และไกเซอรีนนั้นช่วยทำให้การหลอมละลายของไข่แดงแช่แข็งนั้นเป็นไปอย่างสม่ำเสมอไม่เป็นยางเหนียวๆ และนอกจากนี้น้ำตาลที่ใส่ลงไปนั้นยังมีคุณสมบัติพิเศษอีกคือ ช่วยทำให้ไข่แดงไม่ข้นขึ้นเมื่อเก็บไว้นาน ไข่แดงที่เติมน้ำตาลนั้นก็นำเอาไปทำเป็นขนมหวาน ส่วนไข่แดงที่ไม่เติมน้ำตาลแต่เติมเกลือแทนนั้นส่วนใหญ่จะนำไปใช้ทำเป็น salted Yolk หรือไม่ก็เอาไปทำสลัดน้ำข้น (Mayonnaise)

๓. ไข่ผง (Dried egg)

ตรงกันข้ามกันกับการทำไข่แข็ง Freezing ก็คือ Spray drying มีวิธีการทำย่อๆ ดังนี้ ไข่ทั้งฟอง (เอาเปลือกออกแล้ว หรือเอาเฉพาะไข่แดงมาทำ) นำมาตีรวมกันจนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วผ่านการฆ่าเชื้ออย่างรวดเร็วและทันทีที่อุณหภูมิ ๖๐°ซ. แล้วนำไป spray ผ่านรูเล็กๆ ลงไปในห้องทำแห้งซึ่งมีอากาศร้อน ๑๒๐° −๑๔๙° ซ. ผ่านสวนทางขึ้นมา ก็จะได้ไข่ผงแห้งซึ่งไข่ผงแห้งนี้จะตกลงสู่ส่วนล่างของเครื่อง spray และดูดออกไปบรรจุตามลำดับ ในการทำไข่ผงนี้บางครั้งอาจจะมีจุลินทรีย์ซาลมอนเนลลาอยู่ ดังนั้นทางกระทรวงเกษตรของอเมริกาแนะนำว่าควรใช้ไข่ผงทำเป็นอาหารสุกรับทานเท่านั้น แต่ถ้าไข่ผงที่ผ่านขบวนการที่สะอาดปลอดภัยจากเชื้อซาลมอนเนลลามาเจือปนแล้วก็สามารถที่จะนำไข่นี้ไปทำเป็นอาหารชนิด

ต่าง ๆ ตามความต้องการได้

ข้อแนะนำ ไข่ผงจะเก็บได้นานและรักษาคุณภาพเอาไว้ได้ดีเมื่อเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทและเก็บไว้ในอุณหภูมิต่ำเช่น ๑๖°ซ. หรือต่ำกว่า เพราะถ้าเก็บไว้ที่ ๑๖°ซ. แล้วพบว่านานถึง ๑๓ เดือน คุณสมบัติของไข่ผงก็ยังไม่เปลี่ยนแปลงเลย แต่ถ้าเก็บไข่ผงไว้ที่ ๒๑°ซ. เพียง ๖ เดือนเท่านั้น คุณภาพของไข่ผงก็จะเปลี่ยนไป

ไข่ผงที่มีคุณภาพดีนั้นสามารถนำไปทำเป็นไข่ทอด ไข่คน, mayonnaise

การใช้ไข่ผงไปทำเป็นส่วนผสมของขนมเค้ก คุกกี้ ฯลฯ และอื่น ๆ นั้น บางครั้งครั้งให้ผลในการช่วยทำให้ขนมฟูไม่ได้ดีเท่ากับการใช้ไข่สดแต่สะดวกกว่าที่สามา รถรวมกับของผสมอย่างอื่น เช่น แป้งที่เป็นผงเหมือนกันได้ง่ายและสามารถทำให้คุณสมบัติที่ช่วยทำให้ขนมโปร่งฟูดีขึ้น โดยให้ความร้อนแก่ส่วนผสมของแป้ง, ไข่ น้ำตาล, เนย, ผงฟู ฯลฯ เหลว ๆ ในขณะที่ผสม ถ้าทำแบบนี้แล้วจะทำให้คุณสมบัติของไข่ผงดีเท่ากับไข่สดเลยทีเดียว

ในกรณีที่ต้องการเก็บไข่สดให้มีลักษณะใหม่และอยู่นานควรปฏิบัติดังนี้

๑. ควรเลือกไข่ที่มีเปลือกนอกสะอาด เพราะถ้าเปลือกไข่ไม่สะอาดแล้วจะมีเชื้อโรคติดอยู่และแทรกซึมเข้าไปในไข่ทำให้เสียเร็ว

๒. เก็บไว้ในที่อุณหภูมิต่ำ เช่น ตู้เย็น เพราะความเย็นจะทำให้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในไข่ช้าลง

๓. เก็บไข่ไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท เพื่อช่วยป้องกันการระเหยของน้ำออกจากเนื้อไข่

๔. ไม่ควรล้างไข่ จนกว่าจะถึงเวลาที่จะนำไปประกอบอาหาร ทั้งนี้เพราะบนผิวของเปลือกไข่มีเมือกเคลือบอยู่ภายนอก ซึ่งป้องกันการระเหยของกาซและน้ำออกจากฟองไข่ ในกรณีจำเป็นที่ต้องล้างไข่ที่เป็นเหตุทำให้เมือกหลุดไป อาจใช้น้ำมันพาร เพ็นทาผิวนอกของเปลือกไข่เอาไว้เพื่อช่วยให้เก็บนานขึ้น

๕. ในการเก็บควรตั้งด้านป้านขึ้น โพรงอากาศอยู่ทางด้านป้าน ถ้าวางเอาทางด้านป้านลง น้ำหนักของเนื้อไข่จะดันให้โพรงอากาศขึ้นข้างบน ทำให้เยื่อหุ้มไข่สองชั้นแยกตัวออกจากกันและนอกจากนั้นไข่แดงก็จะพยายามลอยตัวขึ้นข้างบน ถ้าเอาด้านแหลมขึ้นจะทำให้ติดเปลือกได้ง่าย

๖. ควรเก็บไข่ในที่สะอาดปราศจากกลิ่นเหม็น ทั้งนี้เพราะเปลือกไข่มีลักษณะเป็นรูพรุน สารที่มีกลิ่นและระเหยได้สามารถผ่านเข้าไปได้

ไข่ที่มีเชื้อตัวผู้ผสมเก็บไว้ในที่อากาศร้อน ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตได้ ทำให้เก็บไข่ไว้ได้ไม่นาน ในอุตสาหกรรมการค้าไข่ จึงนิยมไข่ที่ไม่มีเชื้อตัวผู้ผสม (ไข่ลม)

บทบาทของไข่ในการประกอบอาหาร

ไข่ขาวนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างมากที่เป็นตัวประกอบในการทำอาหาร, ขนมต่างๆ เพราะสามารถตีให้ขึ้นฟูได้มากกว่าไข่แดงหลายเท่า การขึ้นฟูของไข่ขาวนี้จะเป็นตัวช่วยทำให้ texture ของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ขาวนั้นมีลักษณะเบา, นุ่ม, โปร่งฟู ทั้งนี้เพราะเวลาตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูนั้นจะมีอากาศเข้าไปรวมอยู่ด้วย ยิ่งตีมากโอกาศที่อากาศเข้าไปก็มีมากขึ้นเวลาใส่เข้าไปอบที่อุณหภูมิสูงอากาศร้อนก็ลอยตัวขึ้น และโปรตีนของไข่ขาวก็ยืดออกและแข็งตัวในที่สุดและคงสภาพโปร่งฟูเองไว้ได้ แต่ถ้าตีไข่ขาวมากเกินไปอากาศก็จะเข้าไปอยู่มากจนไข่ขาวไม่สามารถที่จะยึดเอาอากาศไว้ได้ ถ้าเป็นแบบนี้แล้วเวลาเอาไปอบเซลของไข่ขาวแตกออกจากกันผลิตภัณฑ์ที่ทำได้จะไม่เป็นรูปร่าง เพราะฉะนั้นจึงต้องระวังอย่าให้ตีไข่ขึ้นฟูมากเกินไป เขาจึงหาวิธีวัดว่าจะตีไข่ขาวได้พอเหมาะหรือไม่ วิธีที่เขาใช้ก็มีเช่นวัดความถ่วงจำเพาะโดยนำไข่ที่ตีจนขึ้นฟูดีแล้วใส่ในภาชนะแล้วนำไปชั่ง แล้วนำน้ำปริมาตรเดียวกันมาใส่ภาชนะใบเดียวกันนี้ไปชั่ง จากนั้นก็เอาน้ำหนักไข่ตีขึ้นฟูตั้งหารด้วยน้ำหนักน้ำ ถ้าตัวเลขออกมาน้อยๆ ก็ถือว่าไข่นั้นที่ตีขึ้นฟูดีแล้ว หรือไม่ก็ทำอีกวิธีโดยวัดหรือชั่งน้ำหนักของของเหลวที่ไหลออกมาจากไข่ตีจนขึ้นฟู วิธีนี้ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้หาว่าไข่นั้นตีจนขึ้นฟูดีหรือเปล่า

สมบัติพิเศษของไข่แดง

๑. ให้สี, กลิ่น, และรสแก่อาหาร เช่น ไข่ลวก, โจ๊กใส่ไข่, ก๋วยเตี๋ยวผัดใส่ไข่

๒. ช่วยให้น้ำมันกับน้ำรวมกันได้ คือไข่แดงมีสมบัติเป็น emulsifying agent ประโยชน์ข้อนี้ใช้ในการทำน้ำสลัดอย่างข้น ไข่แดงช่วยให้น้ำมันสลัดเข้ากับน้ำส้มได้

๓. ช่วยทำให้อาหารที่ทำด้วยแป้งมีลักษณะร่วน เพราะไข่แดงมีไขมันเป็นองค์ประกอบค่อนข้างสูง

บทบาทของไข่ทั้งฟองในด้านการประกอบอาหาร

๑. ทำให้อาหารแข็งตัว ซึ่งเกิดจากคุณสมบัติของโปรตีนทั้งในไข่แดงและไข่ขาว อาหารที่มีไข่เป็นตัวช่วยทำให้แข็งตัว เช่น สังขยาทั้งไทยและฝรั่ง, ไข่ตุ๋น

โปรตีนในไข่จะแข็งตัวยากเข้าและมีลักษณะอ่อนตัวเมื่อ

๑.๑ โปรตีนมีความเข้มข้นน้อยลง เช่น เติมน้ำลงไปในไข่ ตัวอย่างคือไข่ตุ๋น

๑.๒ ปริมาณของน้ำตาลในอาหารมีมาก เช่น ทำสังขยา ถ้าหวานจัดมักจะมีลักษณะเหลวหรืออ่อนตัวกว่าสังขยาที่ไม่ใคร่หวาน

เมื่อจะใช้ไข่เพื่อประโยชน์ในการแข็งตัว ไม่ควรตีไข่มาก ควรตีพอให้เข้ากันเท่านั้น ถ้าตีมากอาหารจะอ่อนตัว (การทำสังขยาไทยนิยมใช้ใบตองฉีกขยำไข่แทน การใช้เครื่องตีนั้นนับว่าเป็นวิธีที่ไม่ถูก สังขยาที่ดีไม่ควรจะมีฟองอากาศจนมีลักษณะเป็นรูพรุน)

๒. ทำให้อาหารเกาะตัวกัน เช่น ในการเคล้าหมูทำขนมปังหน้าหมู ใช้ชุบอาหาร เช่น ปลาก่อนที่จะเกลือกขนมปังป่นให้ติดแล้วทอด เมื่อต้องการใช้ประโยชน์ข้อนี้ อย่าตีไข่ให้ฟูเป็นอันขาด คนให้เข้ากันก็พอ ถ้าตีมากเส้นใยโปรตีนในไข่จะขาดหมดแล้วจะทำให้หมดสภาพที่จะเกาะยึดได้ต่อไป

๓. ทำให้อาหารโปร่งฟู เช่น ในการทำขนมสาลี่ ขนมปุยฝ้าย ขนมฝรั่งกุฎีจีน (Sponge cake) ทำให้ขนมฟูได้โดยไม่ต้องใช้ผงฟู เพียงแต่ใส่ไข่เท่านั้น ในกรณีเช่นนี้ต้องตีให้มากและถ้าแยกตีระหว่างไข่แดงกับไข่ขาวแล้วจะฟูดีกว่าตีรวมกัน

๔. ทำให้น้ำมันเข้ากับน้ำ เป็นคุณสมบัติของไข่แดงใช้ในการทำน้ำสลัดอย่างข้น

๕. ช่วยทำให้อาหารที่เป็นน้ำมีลักษณะใส เช่น น้ำเชื่อม น้ำซุป ถ้าใส่ไข่ขาวลงไปในขณะที่กำลังร้อน โปรตีนในไข่ขาวแข็งตัวจะหุ้มเอาผงเล็ก ๆ ที่ลอยตัวเข้าไว้และทำให้ตกตะกอน กรองแล้วจะใสดี

ไข่ขาวส่วนที่ติดเปลือกก็ใช้ได้ดี ฉนั้นจะเก็บเอาเปลือกไข่ที่มีไข่ขาวติดไว้ใช้ก็ได้ ถ้าจะใช้ประโยชน์ดังกล่าวควรทำความสะอาดเปลือกไข่ก่อนที่จะต่อย

๖. ไข่ดิบโดยเฉพาะไข่แดงใช้ทำอาหารก่อนอบ อบแล้วจะมีผิวหน้าเป็นมันสวยดี เช่น ทาหน้าขนมเปี๊ยะ, กระหรี่ปั๊บ

๗. ช่วยเพิ่มสี, รสชาด และคุณค่าทางอาหาร

ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตีขึ้นฟูของไข่ขาว

๑. ชนิดต่าง ๆ ของเครื่องตีไข่ (Various Types of Egg Beaters)

ส่วนใหญ่แล้วเครื่องตีไข่ที่ใช้ไฟฟ้าจะช่วยให้ตีไข่ได้เป็นฟูมากขึ้น คงทนนานกว่าใช้เครื่องที่ใช้มือตีและยิ่งใช้เครื่องที่มีใบพัดตั้งแต่ ๒ ใบขึ้นไปแล้วจะตีดีกว่าใช้ใบพัดใบเดียว แต่ถ้าตีมากเกินไปก็จะทำให้ฟองไข่ไม่อยู่ตัวได้เหมือนกันเพราะเส้นใยของโปรตีนถูกตีขาดหมด

๒. เวลาและอุณหภูมิขณะที่ตีไข่ (Effects of Beating Time and Temperature)

ตอนแรกที่เพิ่มเวลาของการตีไข่ให้นานขึ้นปริมาตรของไข่จะพองมากขึ้น แต่ถ้าเพิ่มเวลาตีให้มากขึ้นอีกปริมาตรกลับลดลง ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการตีไข่ก็ขึ้นกับความเร็วของเครื่องตีไข่ ถ้าความเร็วสูงก็ใช้เวลาสั้น เพราะในการตีไข่ให้ขึ้นฟูนั้นขณะที่ตีไข่อากาศเข้าไปปะปนอยู่ในไข่ ถ้าตีมากขึ้นอากาศก็จะเป็นฟองเล็กลง ๆ แทรกอยู่ตามเนื้อไข่มาก ซึ่งจะทำให้ไม่คงทนมากเพราะฟองอากาศพยายามจะรวมตัวกันให้เป็นกลุ่มหรือรวมกับฟองอากาศอื่น ดังนั้น ถ้าเพิ่มปริมาตรของไข่ขาวให้มากขึ้นโดยการตีไข่ขาวให้นานขึ้น มีอากาศเข้าไปปนมากขึ้น ก็จะทำให้ไข่นั้นไม่อยู่ตัวในที่สุดปริมาตรก็จะลดลง และการตีไข่จะให้ขึ้นฟูได้ดีนั้นเขาแนะนำว่าควรตีไข่ที่อุณหภูมิห้องดีกว่าอุณหภูมิตู้เย็น และอุณหภูมิสูงจะช่วยลดให้แรงดึงผิวต่ำลง ถ้าตีไข่ที่อุณภูมิต่ำจะต้องใช้เวลานานกว่าตีไข่ที่อุณหภูมิสูง เมื่อต้องการให้ได้ปริมาตรของไข่ที่ตีเท่ากัน

๓. ผลของการเติมกรดลงในไข่ขาว (Effect of Adding Acid)

พบว่าถ้าเติมกรดลงไปในไข่ขาวแล้วจะช่วยทำให้ฟองไข่ขาวที่ตีแล้วอยู่ได้นาน คือคงรูปนั้นไว้ได้ และพบว่า เกลือของกรดที่นิยมเติมได้แก่ Cream of tartar รองลงไปคือ กรดน้ำส้มหรือกรดมะนาวและแนะนำว่าต้องเติมลงไปตั้งแต่เริ่มแรกตีไข่ ไข่ที่เติมกรดหรือเกลือของกรดลงไปนี้จะช่วยทำให้การโปร่งฟูของไข่นั้นคงทน คงรูปอยู่ได้แม้ว่าจะถูกความร้อนแต่ข้อเสียคือจะต้องใช้เวลาในการตีไข่ให้ขึ้นฟูนั้นนานมากขึ้น

๔. ผลการของเติมน้ำ ไขมัน และไข่แดงลงในไข่ขาว (Effect of Adding Water, Fat and Yolk)

ถ้าเติมน้ำลงไป ๔๐% โดยปริมาตรของไข่ขาวพบว่าปริมาตรของไข่ที่ตีจะเป็นฟองโปร่งฟูมากขึ้น แต่ไข่ที่ขึ้นฟูนั้นไม่อยู่ตัว คือ เติมน้ำจะลดการอยู่ตัวของไข่ และนอกจากนี้ไขมันยังต้านทานการขึ้นฟูของไข่เช่นเดียวกับไข่แดง ถึงแม้ว่าจะมีอยู่ในปริมาณเล็กน้อยก็ตามที

น้ำมันมะกอกนั้นนอกจากจะลดปริมาณการขึ้นฟูของไข่ขาวแล้วยังช่วยทำให้การคงตัวของไข่ขาวฟูนั้นลดลงอีกด้วย แต่แปลกที่ไข่แดงกลับช่วยทำให้การคงตัวของไข่ขาวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ?

๕. ผลของการเติมเกลือในไข่ขาว (Effect of Adding Salt)

การเติมเกลือลงไปในไข่ขาวจะทำให้ปริมาตรลงลง การคงตัวลดลงแต่จะทำให้เพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มเวลาของการตีไข่ให้นานขึ้นอีก ๖–๙ นาที แล้วแต่กรณี

๖. ผลของการเติมน้ำตาล (Effect of Adding Sugar)

เพราะการทำขนมหวานบางอย่างจำเป็นต้องเติมน้ำตาลลงไปในไข่ เมื่อเติมน้ำตาลลงไปขณะตีไข่จะทำให้การขึ้นฟูของไข่ช้ามากขึ้น เพราะน้ำตาลไปต้านทานการเปลี่ยนแปลงของไข่ขาว ดังนั้นถ้าเติมน้ำตาลลงไป ๕๐ % จะต้องใช้เวลาตีไข่ให้นานขึ้นเป็น ๒ เท่า แต่ข้อดีคือเมื่อทำให้สุกแล้วไข่ที่ขึ้นฟูนั้นไม่แข็ง ยืดหยุ่นได้ดีกว่าไข่ที่ไม่ได้เติมน้ำตาล อาจเป็นเพราะน้ำตาลเป็นตัวป้องกันไขมันไม่ให้เปลี่ยนสภาพไปเมื่อถูกความร้อนนั่นเอง

ข้อคิดในการซื้อไข่ (โดยเฉพาะไข่ไก่)

ความใหม่หรือสดของไข่ ถ้านำมาลวกกินเป็นอาหารเช้าจะรู้สึกถึงความแตกต่างในรสชาดของไข่ใหม่และไข่ที่ไม่สู้ใหม่ คนส่วนมากนิยมรสชาดของไข่ใหม่มากกว่าไข่เก่าฉะนั้นเวลาจะซื้อมาลวกรับประทานก็ควรเลือกซื้อแต่ไข่ใหม่ แต่ถ้าเอาไข่ไปปรุงรสรวมกับสารอาหารอย่างอื่นก็ไม่มีผลอย่างไรเพราะจะไม่รู้สึกว่าแตกต่างกัน

ลักษณะของไข่ใหม่ ไข่ไก่ที่มิได้ล้าง ผิวนอกของเปลือกมีลักษณะเป็นนวลเมื่อต่อยออกใส่จานแบน ๆ จะเห็นไข่แดงที่มีลักษณะนูนตรงกลาง ไข่ขาวข้นและไข่ขาวใสแบ่งตัวกันเห็นได้ชัด จะมองไข่แดงเห็นไม่ชัด โพรงอากาศเล็กเมื่อส่องดูกับแสงแดดหรือดวงไฟเมื่อต้มสุกแล้วผ่ากลางตามขวาง ไข่แดงจะอยู่ตรงกลางไม่เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ไข่ใหม่แยกเอาไข่แดงออกจากไข่ขาวได้ง่าย ถ้าเก่าไข่แดงจะแตกง่ายฉะนั้นถ้าจะซื้อไข่มาทำอาหารที่จำเป็นต้องแยกไข่แดงออก เช่นทำน้ำสลัดข้น หรือทำขนมเค้กคราวละมาก ควรเลือกซื้อไข่ใหม่

การใช้ไข่ในการประกอบอาหารและทำขนมต่าง ๆ (Use of egg in food preparation)

การคิดค้นวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้ไข่สุกและมีกลิ่นรสดี โดยให้ความร้อนแก่ไข่อย่างไรนั้นเป็นข้อที่น่าสนใจ เช่นให้ร้อนเฉพาะผิวหรือต้มอย่างไหนจะทำให้ไข่สุกและมีรสกลิ่น

ดีกว่า ได้พบความจริงข้อหนึ่งที่ว่า ไข่สุกที่ให้รสชาดดี กลิ่นดี ลักษณะน่ากินนั้นจะต้องมาจากไข่เกรดสูง คือมาจากไข่สด ใหม่ ไม่มีโรค มาจากแม่ไก่ที่สมบูรณ์พร้อมนั่นเอง ไข่ที่ใช้ทำอาหารโดยทั่วไปก็มี ไข่ต้ม ไข่ลวก ไข่ทอด ไข่เจียว ไข่ตุ๋น หรือใช้ไข่ต้ม ผัดรวมกับอาหารอย่างอื่น นอกจากนี้ไข่ยังใช้ทำเป็นขนมหรือส่วนประกอบของขนม เช่น ทำเป็นสังขยา, ขนมสาลี่, ขนมหม้อแกง, ขนมไข่ ฯลฯ ซึ่งจะพูดรายละเอียดของไข่ใช้ทำเป็นอาหารชนิดต่าง ๆ ต่อไป

ไข่ต้ม การต้มไข่จะให้ได้ผลดีเราก็จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ เช่นถ้าต้องการต้มไข่ให้สุกหมดทั้งฟอง จะต้องใช้เวลานานมาก ถึงแม้จะต้มไข่ที่อุณหภูมิ ๘๕°ซ. นานถึง ๓๐ นาที แล้วก็ตามไข่แดงยังไม่สุกแข็งพอที่จะหั่นได้เลย ส่วนวิธีการต้มไข่นั้นจะเริ่มตั้งแต่น้ำเย็นต้มไปจนเดือดแล้วพอ หรือต้มในน้ำเดือดแล้วปิดไฟทิ้งไว้จะใช้วิธีไหนก็ได้ซึ่งทั้งสองวิธีนี้จะต้องคำนึงถึงปริมาณของน้ำ, ไข่และภาชนะที่ใช้ต้ม

ใน *ไข่ต้ม* จะพบเห็นเสมอคือบริเวณรอบไข่แดงมีสีเขียว ซึ่งสีเขียวนี้เกิดจากการรวมตัวของเหล็กกับกำมะถันเป็น iron sulphide ระหว่างการต้มไข่ เหล็กนั้นมาจากไข่แดง Tinkler และ Soar เชื่อว่ากำมะถันนั้นมาจากไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งมาจากไข่ขาวระหว่างการต้มไข่ แต่ในปัจจุบันนี้เขาเชื่อว่าสีเขียวนั้นเกิดมาจากไข่แดงอย่างเดียวเมื่อถูกความร้อนถ้าไข่แดงนั้นมี pH สูงพอ นั่นก็แสดงให้เห็นว่าไข่แดงนั้นสามารถให้ทั้งกำมะถันและธาตุเหล็กแล้วรวมตัวกันให้สีเขียวของ iron salphide เมื่อถูกความร้อนสูงพอ

ดังนั้นขอแนะนำว่าถ้าจะต้มไข่ให้ได้ดีแล้วจะต้องใช้ไข่สด, ใช้เวลาพอเหมาะและเมื่อต้มสุกแล้วต้องทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วทันทีโดยแช่ในน้ำที่ไหลผ่านตลอดเวลา

ไข่ทอด พบว่าถ้าใช้อุณหภูมิต่ำกว่า ๑๑๕°ซ. แล้วไข่จะแบนราบไม่น่าทาน แต่ถ้าใช้อุณหภูมิสูงกว่า ๑๔๖°ซ. แล้วไข่ทอดจะสุกเกินไปอุณหภูมิที่เหมาะคือ ระหว่าง ๑๒๖°ซ–๑๓๗°ซ. แล้วจะให้ไข่ทอดที่มีลักษณะสวยคือไม่แบนราบและสุกเกินไปจนแข็ง

ไข่ตุ๋น ยังไม่มีตัวอย่างที่แน่นอน ไข่ตุ๋นจะมีลักษณะเป็นข้นแข็งดีหรือไม่ หรือเนื้อจะแข็งหรือเหลวนั้นก็ขึ้นอยู่กับการคนหรือตีไข่ให้เข้ากันแล้วเติมของเหลวลงไป เช่น น้ำ ถ้าเติมน้ำลงไปมากไข่ตุ๋นที่ได้ก็จะเหลว ถ้าตีหรือคนไข่น้อยเวลาตุ๋นแล้วไข่ก็จะไม่ขึ้นฟู เพราะ-

ฉะนั้นจะต้องทดลองว่าควรจะใส่มากน้อยแค่ไหนและอีกอย่างก็ขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้บริโภคด้วย

ไข่ใช้ผสมกับอาหารชนิดอื่น ส่วนใหญ่แล้วไข่จะเป็นตัวทำให้กลิ่น รสและเนื้อของอาหารนั้น ๆ ดีขึ้น

ส่วนไข่ใช้ทำขนมนั้นทุกคนก็คงทราบดีแล้วและทุกอย่างก็คงอาศัยหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นเช่นการตีไข่ให้ขึ้นฟูนั้นก็ต้องขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องตี สารต่าง ๆ ที่เติมลงไป อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการตีไข่เหล่านี้เป็นต้น

การทำขนมกุฎีฝรั่ง (Angel food cakes) จำเป็นต้องใส่ Cream of tartar หรือกรดซิตริค มาลิค เพราะ Cream of tartar จะช่วยทำให้สีของขนมนั้นขาวขึ้น เนื้อละเอียดมากขึ้น อันนี้ก็เป็นคุณสมบัติของ cream of tartar ที่ให้สมบัติเป็นกรดออกมา เพราะฉะนั้นถ้าไม่ใช้จะใช้กรดที่กล่าวมาแล้วแทนก็ได้ ขนมนี้ถ้าเติมน้ำตาลมากจะทำให้เนื้อขนมนึ่มเว้นเสียจะเติมมากเกินพอเท่านั้น แต่ถ้าใส่แป้งมากไปก็ทำให้ขนมมีเนื้อแข็งมากขึ้นเหมือนกัน แป้งที่มีคุณสมบัติทำขนม Angel food cakes ได้ดีคือ แป้งทำขนมเค้ก ไม่ใช่แป้งทั่ว ๆ ไป อุณหภูมิที่เหมาะในการอบขนมนี้คือที่ ๒๐๔° ซ. หรือ ๒๑๘° ซ. เพราะจะได้ขนมที่เนื้อนุ่ม น่ารับประทานกว่าอบที่อุณหภูมิอื่น ๆ ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้ปริมาตรการฟูตัวของขนมจะกลับเล็กลงและขนมกลับชื้นมองแล้วไม่น่ารับประทาน

๑. วิธีที่พิสูจน์ไข่ให้รู้ว่าเก่าหรือใหม่เพียงไร ท่านย่อมทำได้โดยเอาน้ำใส่ลงในชามลึกให้เต็ม แล้วเอาไข่ใส่ลงไปและสังเกตดู

ถ้าไข่ลอยอยู่ในน้ำได้	*ไข่นั้นเก่าจนไม่ควรใช้*
ถ้าไข่ตั้งตรงอยู่บนก้นชาม	*ไข่นั้นอายุมากกว่าสิบวัน*
ถ้าไข่ตั้งเอียงอยู่บนก้นชาม	*ไข่นั้นอายุสามหรือสี่วัน*
ถ้าไข่นั้นนอนอยู่บนก้นชาม	*ไข่นั้นเป็นไข่ใหม่*

๒. ไข่สดนั้นจะอยู่ได้หลายวัน ถ้าท่านใช้เนยหรือน้ำมันหรือกรีเซอรีนบริสุทธิ์ ทาให้ทั่วฟองไข่

๓. เมื่อจะต้มไข่ ควรใช้เข็มแทงหัวไข่ (ไข่มีสองปลาย ปลายหนึ่งใหญ่อีกปลายเล็ก ปลายใหญ่คือหัวไข่) ให้เป็นรูสักรูก็พอเพื่อให้อากาศออกจากฟองไข่ เสร็จแล้วเอาไข่ลงต้ม ไข่นั้นจะไม่แตกในขณะที่ต้มอยู่

หนังสืออ่านประกอบ

1. Magnus Pyke : Food Science and Technology 2nd edition : Eggs P 94

2. Ruth M. Greswold : The experimental study of food, Eggs p 43

3. Ingetorg Markella and Marion Deyoe Sweetman : Food Selection and Preparation : 4 th edition, Eggs P 343

4. หน่วยศึกษานิเทศ, กรมวิสามัญศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารและโภชนาการ ไข่ หน้า 61



อาหารจากพืชและสัตว์

(ภาคที่ 1 อาหารจากพืช)

โดย

ศาสตราจารย์อมร ภูมิรัตน

บทที่ ๗
การเสื่อมคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากการเตรียมแต่ง

อมร ภูมิรัตน์

๑. การตัดแต่ง

ในการเตรียมผักและผลไม้ ย่อมมีการเตรียมการโดยวิธีตัดแต่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพืชนั้น ๆ สภาพของพืชและลักษณะที่ควรจะทำเพื่อความเหมาะสมในการบริโภคตลอดจนฤดูการออกผล ความนิยมในลักษณะของการที่จะรับประทาน เช่น รับประทานทั้งเปลือก หรือ ปอก หั่น ตัด

ผลของการทดลองค้นคว้าการเสื่อมสภาพของอาหารพอจะสรุปได้ดังตัวเลขต่อไปนี้

การต้มอาหารผักประเภทใบ จะมีการเสื่อมสภาพไปประมาณ ๒๑–๖๑% และถั่วเฉลี่ยในราว ๒๕%

การปอกอาหารประเภท ราก หัว (หัวผักกาด) ฯลฯ คุณค่าทางอาหารจะหายไป ๑๔–๒๖%

การขูด (ไม่ปอก) ,, คุณค่าทางอาหารจะหายไป ๔–๕%

การเสื่อมสภาพนี้ มีอยู่ ๒ ทาง คือ

๑. หายไปโดยน้ำหนักทั่วไป

๒. ส่วนที่หายไปเป็นส่วนที่คุณค่าของอาหารมีความเข้มข้นอยู่มากที่สุด โดยเฉพาะที่ผิว–เปลือก พืชประเภทใบ จะมีวิตามิน–ซี อยู่ที่ใบประมาณ ๒–๖ เท่าของส่วนสัดที่มีอยู่ที่ก้าน และโดยเฉพาะผักขม จะมีไวตามิน–ซี ที่ใบมากกว่าที่ก้าน

๒. การล้างและการแช่

การล้างและการแช่นั้น คุณค่าทางอาหารที่หายไปได้แก่ส่วนที่มีคุณสมบัติในทางละลายน้ำ การหายไปในเรื่องคุณสมบัติละลายนี้ เป็นเรื่องเล็กน้อย การปอกเปลือกมันฝรั่งแล้วเก็บไว้ในตู้เย็น ๒๐ ชม. ปรากฏว่าไวตามิน–ซีจะหายไปเพียงเล็กน้อย Thiamine จะหาย

ไปประมาณ ๘% แต่มันชนิดเดียวกัน ถ้าแช่น้ำ ๒ ชม. Thiamine จะหายไปถึง ๑๑.๙% มันเทศจะหายไปถึง ๒๑.๑%

๓. การตัด

สำหรับแง่ของไวตามิน–ซี แล้ว การตัดแต่งไม่ทำให้ปริมาณของไวตามิน–ซีหายไปมากนัก ซึ่งจะหายไปประมาณ ๓–๖% เท่านั้น แต่ไวตามิน–ซีจะถูกลดลง และอยู่ในแบบของ Dehydro ascorbic acid

ในลักษณะของมันบดละเอียด (mashed potatos) ไวตามิน–ซี จะหายไปประมาณ ๙–๑๕%

แตงกวา ในการหั่น–ตัด ไวตามิน–ซีจะหายไป ๒๒% และถ้าทิ้งไว้ ๑ ชม. จะหายจะไป ๓๓–๓๕% ทิ้งไว้ ๓ ชม. จะหายไปถึง ๔๑–๔๙%

๔. การลวก

การลวกนี้ จะทำให้สูญเสียคุณภาพทางอาหารไปมากที่สุด ส่วนสำคัญอันควรจะคำนึงถึง คือ.–

๔.๑ ความสดของอาหารชนิดนั้น ๆ

๔.๒ ขนาดเล็ก–ใหญ่

๔.๓ ชนิดของหม้อต้ม

๔.๔ ปริมาณของน้ำที่ใช้ต้ม

๔.๕ อัตราของการต้มให้ร้อน ร้อนช้า เดือดเร็ว

๔.๖ ระยะเวลาที่ต้มเดือดช้า

๔.๗ การใส่เกลือ หรือต้มน้ำเปล่า

ในเรื่องนี้ เป็นเรื่องที่สำคัญจะต้องคำนึงถึง และเป็นหลักใหญ่ที่จำเป็นจะต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้เป็นเรื่อง ๆ ไปโดยเฉพาะ

๕. การลวกภายใต้ความดัน

จะมีการสูญเสียในคุณค่าของอาหารเช่นเดียวกัน การสูญเสียจะน้อยกว่าการต้ม

เพราะมีการละลายน้อยกว่า ฉนั้นในการเตรียมการ จึงนิยมการ Blanch ด้วยวิธีลวกไอน้ำมากกว่าวิธีลวกในน้ำเดือด

๖. การต้มในน้ำ

การต้มอาหารในน้ำร้อน จะทำให้คุณค่าของอาหารหมดไป เช่นเดียวกับการลวกในน้ำ แต่ย่อมจะเสียไปมากกว่า และถ้าจะใช้น้ำนั้นบริโภคด้วยได้ก็จะช่วยทำให้คุณค่าทางอาหารที่ลงไปในน้ำนั้นกลับมาเป็นคุณค่าเพิ่มเติมได้อีกส่วนหนึ่ง เช่นการรับประทานผักต้มทั้งน้ำและเนื้อผัก คุณค่าทางอาหารก็จะกลับมา การต้มควรจะใช้น้ำน้อย ในเรื่องนี้ก็ต้องมีการศึกษาค้นคว้าเช่นเดียวกัน

๗. การปิ้ง–การย่าง–การเผา

ย่อมมีการลดในคุณค่าทางอาหารไปแล้วแต่ลักษณะและชนิดของอาหาร การคั่วถั่วลิสง (ที่ ๑๘๐°ซ.) คุณค่าทางอาหารจะหายไปดังนี้

Riboflavin	หายไป ๒๕%
Panto thenic	„ ๒๕%

๘. การทอด

การทอดปลาใช้เวลา ๑๕ นาที จะเสีย ascorbic ไป ๔๕%

การทอดมันฝรั่ง „ „ ๒๑–๔๕%

การสูญเสียพวกนี้เป็นหลักธรรมดา ทั้งนี้เกี่ยวกับสภาพของอาหารและวิธีการเป็นใหญ่ ฉะนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษา และพยายามรู้ Nature ของอาหาร และ Nature ของคุณภาพของคุณค่าของอาหารที่มีอยู่ในแต่ละชนิดของอาหารนั้น ๆ ด้วย

รายงานการผึกงานและดูงานสุขภาพท้องถิ่นเกี่ยวกับการใช้จุลชีววิทยาในวิทยาศาสตร์การอาหาร ณ สหรัฐอเมริกา เกาหลี ไต้หวัน และฟิลิปปินส์ ในโครงการส่งเสริมอาหารโปรตีน

*นางสาวบุหลัน พิทักษ์พล

โดยทุน USAID
๓๐ ธันวาคม ๒๕๑๕- ๒๔พฤษภาคม ๒๕๑๖

๑. การผึกงาน

ปฐมนิเทศน์ที่ Washington International Center ที่กรุงวอชิงตัน เป็นเวลา ๘ วัน เดินทางต่อไปผึกงานที่ Department of Food Science and Technology, University of California, Davis เป็นเวลาประมาณ ๑๖ สัปดาห์ ในเรื่องการใช้คาร์โบไฮเดรทจากแหล่งต่างๆ ที่มีอยู่มากในประเทศไทย และมีราคาถูก เพื่อเปลี่ยนเป็นอาหารที่มีโนรตีนสูงในรูปของ Yeast เช่น มันสัมปะหลัง ข้าวเหนียว แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวโพด เป็นต้น

นอกเหนือจากการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังได้ Audit ชั้นต่างๆ ในครึ่งเทอมหลังของ Winter Quarter เช่น General wine making, Enology, General Food Microbiology

ส่วนครึ่งเทอมแรกของ Spring Quarter ก็ได้ Audit วิชา Food Packaging, และ General Micology

*นักวิทยาศาสตร์โท แห่งสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๒. การดูงาน

๒ พ.ค. ๑๖ ออกเดินทางจาก Davis, California ไป Honolulu

๓ พ.ค. ๑๖ เยี่ยม Department of Food Science and Technology, University of Hawaii งานวิจัย ส่วนมากเกี่ยวกับผลไม้เมืองร้อน เขามีการศึกษาค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับการทำ Banana puree โดยค้นทั้งเปลือก เนื่องจากแรงงาน (ค่าปอกเปลือกกล้วย) สูง นอกจากนี้มีมะละกอ ฝรั่ง และอื่นๆ ส่วนการค้นคว้าอย่างอื่นที่น่าสนใจก็มีการเลี้ยง Yeast จาก Molasses, จากกากอ้อย และจากน้ำเสียของโรงงานต่างๆ

๔ พ.ค. ๑๖ ดูโรงงาน Dole Pineapple เป็นโรงงานที่ใหญ่และมีเครื่องมือใหม่ๆ ที่ทันสมัย

๕ พ.ค. ๑๖ ออกจาก Honolulu เปลี่ยนเครื่องบินที่ญี่ปุ่นเพื่อไปเกาหลี

๖ พ.ค. ๑๖ ถึงประเทศเกาหลี

๗ พ.ค. ๑๖ รายงานตัวที่ AID—mission ที่เซอูล

๘—๑๐ พ.ค. ๑๖ ดูงานที่ KIST (Korea Institute of Science and Technology) เกี่ยวกับ Lysine production and fortification, Single cell protein จาก petroleum, algae และอื่นๆ นอกจากนี้ก็ได้ไปดูสถานที่ต่างๆ

๑. โรงงานทำ Soy sauce ของ Saimpyo Soy Sauce Co.

๒. โรงงาน Sam Yang Foods ซึ่งผลิต Imitation noodle, อาหารเด็กอ่อน, สปาเกตตี้, Corn—ship และอื่นๆ

๓. เยี่ยม Food and Nutrition Department ที่ Ewha Woman's University

๑๑ พ.ค. ๑๖ ออกเดินทางจากเซอูลไปไต้หวัน

๑๒—๑๗ พ.ค. ๑๖ ดูงานเกี่ยวกับ Food Nutrition, School Lunch Program, National Taiwan University, โรงงานทำอาหารกระป๋อง, โรงงานผลิต Yeast และอื่นๆ ในเมือง Taipei, Hsinchuang, Kuotai, Hsinchu, Chiayi, Hsinying และ Taichung

๑๘ พ.ค. ๑๖ ออกเดินทางจาก Taipei ไป Manila

๑๘–๒๓ พ.ค. ๑๖ ได้ดูงานเกี่ยวกับ Parboil rice, Food Nutrition, Feeding Program for Pre-school Children, และอื่น ๆ

๒๔ พ.ค. ๑๖ เดินทางกลับกรุงเทพมหานคร

๓. สรุปข้อคิดเห็นบางประการ

๓.๑ Davis

จากการทดลองการเลี้ยง Yeast ต่าง ๆ โดยใช้คาร์โบไฮเดรทจากแหล่งต่าง ๆ พบว่า Yeast เจริญเติบโตในมันสัมปะหลังและข้าวเหนียวดีกว่าการเจริญเติบโตในแป้งมันสัมปะหลังหรือแป้งข้าวเหนียว Yeast จะเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรทเป็นน้ำตาล เช่น ข้าวหมาก การ ferment ในระยะเวลา ๓๖–๔๘ ช.ม. ที่อุณหภูมิ ๓๗° C จะมีรสหวาน และปริมาณโปรตีนที่ได้จาก Yeast จะมีค่าสูงกว่าโปรตีนที่ได้ในระยะที่น้ำตาลเปลี่ยนเป็น alcohol ข้อที่น่าคิด คือ ประเทศไทยมีมันสัมปะหลังจำนวนมาก น่าจะทำอาหารประเภทเดียวกันกับข้าวหมากได้ แต่ปัญหามีอยู่ว่าทำอย่างไรจึงจะเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเคมี, จุลินทรีย์ และรสของอาหารนั้น ซึ่งจะได้มีการทดลองกันต่อไป

๓.๒ เกาหลี

Lysine production จาก Urea โดยเชื้อ **Brevibacterium** ซึ่งเชื้อนี้มี lysine content สูง เขานำไปใช้ในเรื่อง Lysine fortification โดยผสมในเมล็ดธัญญพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าว,บาเลย์ แต่การทำยังอยู่ในขั้นวิจัยราคาจึงยังแพงมาก สิ่งที่น่าสนใจอย่างอื่นจากเซอูล คือเขาออกกฎว่าร้านอาหารทุกแห่งในเกาหลีจะต้องหุงข้าวผสมกับถั่ว เพื่อเพิ่มโปรตีน ถั่วที่ใช้มากมีถั่วเขียวและถั่วแดง ถ้าร้านอาหารใดไม่ปฏิบัติตาม ร้านนั้นจะต้องถูกปิด มิให้ทำการค้า ต่อไป

๓.๓ ไต้หวัน

สิ่งที่น่าสนใจมากที่สุดคือ โรงงานผลิตยีสท์ (Yeast Manufacturing) จาก Molasses ผลิต dried yeast powder ได้ถึง ๑๕ ตันต่อวัน ซึ่งมีโปรตีนประมาณ ๔๕% และมี

ไวตามินบีสูง นอกจากนี้ยังผลิตในรูปของ Yeast Candy และ Yeast tablet ทราบว่าเด็กๆ ชอบแบบ Candy มาก นอกจากนั้นยังผลิตเกรดสูงเพื่อใช้ในการผสมยา และเกรดต่ำเพื่อใช้ผสมเป็นอาหารสัตว์

ส่วนงานทางด้านค้นคว้าของเขาพบว่าการหุงข้าวผสมกับถั่วเหลือง เพื่อเลี้ยงทหารในหน่วยต่างๆ ทหารมีร่างกายสมบูรณ์และน้ำหนักเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่านอกเหนือจากการเพิ่มโปรตีนลงในข้าวแล้วยังช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนข้าวอีกด้วย ซึ่งประเทศไทยน่าจะได้มีการแนะนำประชาชนในชนบทให้ทดลองหุงข้าวผสมถั่ว จะช่วยทำให้การขาดอาหารโปรตีนลดลง และจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องอาหารด้วย

การไปดูโรงงานอาหารกระป๋องของ Maling Canned Goods Co., Ltd. ที่เมือง Chiayi นั้น สิ่งที่เราน่าจะมีการทดลองคือผลไม้ต่างๆ เขาบรรจุกระป๋องโดยไม่ผ่านการ Blanching และเติมด้วย Syrup ที่อุณหภูมิต่ำกว่าน้ำเดือด จะทำให้ผลไม้กรอบน่ารับประทาน

๓.๔ ฟิลิปปินส์

สิ่งที่น่าสนใจคือการนำกากมะพร้าวหลังจากบีบเอาน้ำมันออกแล้ว เขานำมาอบให้แห้งแล้วบดเป็นผงผสมลงในอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีน ในแป้งมะพร้าวนี้มีโปรตีน ๒๒% แต่ปริมาณของ Triptophan ต่ำ นอกจากนี้ปริมาณของ Fiber สูงประมาณ ๙–๑๑% ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผสมลงในอาหารต่างๆ ได้จำนวนน้อย เช่น ผสมทำก๋วยเตี๋ยวถ้าใช้ปริมาณมากเส้นจะไม่เหนียว แต่อย่างไรก็ตามมะพร้าวในประเทศไทยก็มีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สถาบันค้นคว้าฯ เรามีการทดลองทำกะทิเข้มข้น กากที่ได้น่าจะนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้ในด้านการเพิ่มคุณค่าอาหารโปรตีน.



รายงาน ผลการวิเคราะห์ อาหาร เครื่องดื่ม และน้ำ

โดย

กองวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่ม

รายงานผลการวิเคราะห์อาหาร เครื่องดื่มและน้ำ ของกองวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่ม

๑. ตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานของอาหารที่ควบคุมตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุขทุกชนิด ได้แก่ อาหารกระป๋อง ผงชูรส น้ำส้มสายชู น้ำนมโค และผลิตภัณฑ์น้ำนมโค สีผสมอาหาร น้ำบริโภค เครื่องดื่ม เครื่องดื่มเข้มข้น น้ำผลไม้ ที่บรรจุภาชนะบีดสนิท น้ำมันและไขมัน ที่ใช้เป็นอาหาร น้ำปลา ส่วนใหญ่ของอาหารที่ตรวจว่ามีคุณภาพไม่ตรงตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขนั้น มักได้แก่อาหารที่ผลิตขึ้นโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือจดทะเบียนต่อกระทรวง ฯ ฉลากมักไม่ถูกต้องและไม่ตรงต่อความจริง มีวัตถุที่ไม่อนุญาตให้ใช้เจือปน หรือคุณภาพไม่ดีพอ

๒. ตรวจสารเจือปนในอาหาร ได้แก่

๒.๑ **สีผสมอาหาร** ผู้ผลิตบางรายใช้สีผสมอาหารไม่ถูกต้อง ด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ บางรายใช้สีย้อมผ้ามาผสมอาหาร ซึ่งในสีย้อมผ้านั้นอาจมีโลหะธาตุที่เป็นพิษ เช่นแคดเมียม โครเมียม ปรอท สารหนู ตะกั่ว เซลเลเนียม เจือปนอยู่ด้วยเป็นต้น และตัวสีที่ใช้ผสมนั้นอาจเป็นสีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ เช่นอาจทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ อาหารที่ได้วิเคราะห์แล้ว และปรากฏว่าพบสีที่ไม่ถูกต้อง ได้แก่ พวกซอสสีแดงที่ขายตามตลาดสำหรับใส่อาหารพวก เยนตาโฟ ข้าวผัด น้ำราดหน้าข้าวหมูแดง และพบในอาหารพวกไส้กรอก แหนม กุนเชียง เนื้อเค็ม ปลาเค็ม กุ้งแห้ง ไอศกรีม ฝรั่งดอง มะม่วงดอง น้ำหวานหาบเร่ ในขนมหวาน เช่น ขนมชั้น วุ้น ทองหยิบ ฝอยทอง สลิ่ม ลอดช่อง เป็นต้น

๒.๒ **ผงชูรส** โมโนโซเดียม กลูตาเมท ถ้ารับประทานมากเกินไปก็อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ ปริมาณที่รับประทานไม่ควรเกินวันละ ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว

๑ กิโลกรัม จากการตรวจผงชูรสในอาหารสำเร็จรูป เช่น บะหมี่ โจ๊ก ซุป พบว่ามีผงชูรสอย่างมากที่สุด ๑.๕๖ กรัม ในบะหมี่ ๑ ซอง ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า ถ้าคนน้ำหนักตัวประมาณ ๕๐ กิโลกรัม ไม่ควรรับประทานเกินวันละ ๔ ซอง แต่ทั้งนี้มิได้สนับสนุนให้นิยมการรับประทานอาหารสำเร็จรูปเป็นหลัก เพราะว่าอาหารพวกนี้มีคุณค่าทางอาหารน้อย ส่วนใหญ่มีแต่คาร์โบไฮเดรท

สำหรับผงชูรสเองนั้น ก็มีการปนปลอมโดยใส่สารอื่นลงไป เช่น โบแรกซ์ โซเดียม เมตาฟอสเฟท สารพวกนี้เป็นอันตรายต่อสุขภาพมาก หลังจากมีการดำเนินคดีอย่างจริงจังต่อผู้ปลอมแปลงแล้ว ปรากฏว่า การตรวจพบการปนปลอมน้อยลง

๒.๓ **วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาล** ได้แก่ สารพวก ซัคคาริน กรดซัยคลามิค หรือเกลือของกรดนี้ ดัลซิน สารพวกนี้ถ้าบริโภคติดต่อกันนานๆ ก็อาจทำให้เกิดอาการทางระบบทางเดินอาหารได้ โดยเฉพาะพวก กรดซัยคลามิค หรือเกลือของกรดนี้ กับดัลซิน เคยมีรายงานจากการทดลองของต่างประเทศแล้ว ว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลองได้ และในประเทศเราก็ได้ประกาศห้ามนำมาใช้ผสมอาหาร และเป็นสารที่ห้ามสั่งนำเข้าประเทศด้วย

จากผลการวิเคราะห์ เคยพบเกลือของกรดซัยคลามิคในอาหารประเภทเครื่องดื่ม บ๊วยเค็ม มะม่วงตากแห้ง ลูกท้อแห้ง เป็นต้น แต่ที่พบใช้กันมากได้แก่ ซัคคาริน

๒.๔ **วัตถุกันเสีย** เป็นสารที่ใช้กันมากในอาหารที่ต้องการเก็บไว้นานๆ จากผลการตรวจวิเคราะห์พบว่ามีการใช้สารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เป็นวัตถุกันเสีย ได้แก่กรดซาลิซิลิค พบในอาหารประเภทเครื่องดื่ม อาหารกระป๋อง น้ำพริกสำเร็จรูปสำหรับคลุกข้าว พวกผลไม้แช่อิ่มตากแห้ง หัวไชโป๊ว เป็นต้น บางรายใช้พวกโบแรกซ์ เพื่อเป็นวัตถุกันเสียและทำให้เหนียวและกรุบ ได้แก่ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นปลา แป้งกรุบ หมูยอ แหนม

๒.๕ **สารเจือปนอื่นๆ** ได้แก่พวกที่ทำให้เนื้อนุ่มและกรุบ ได้แก่สารพวก **โซเดียมไบคาร์บอเนต** พวกนี้เคยพบว่ามีในสารนี้ มีโซเดียมคาร์บอเนตปนอยู่ด้วยประมาณ ๒๐% ซึ่งโซเดียมคาร์บอเนตนี้มีฤทธิ์เป็นอย่างแรงรองจากไซดาไฟ เมื่อมีเจือปนในอาหารจะทำลายวิตามิน บี ๑ ทำให้คุณค่าทางอาหารเสียไปได้ และฤทธิ์ของด่างนี้อาจเป็นอันตรายต่ออวัยวะภายในได้

สารเจือปนอื่น ๆ ขณะนี้ยังไม่มีปัญหาในเรื่องอันตรายนัก แต่อย่างไรก็ดี การใช้สารเจือปนในอาหาร ก็มีการกำหนดไว้ในประกาศของกระทรวงสาธารณสุขแล้วว่า อาหารชนิดใด ประเภทใด อนุญาตให้สารเจือปนอะไรได้บ้างและในปริมาณเท่าใด

๓. โลหะเป็นพิษ เช่น สารหนู ตะกั่ว ทองแดง ปรอท เป็นต้น อาจละลายติดปนมาในอาหารจากภาชนะที่บรรจุ เช่น จาน ชาม หม้อกระป๋อง แต่เท่าที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว ยังไม่ปรากฏว่ามีปริมาณสูงเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ปรอทในพวกอาหารทะเลสด เช่น กุ้ง ปลา ปรากฏว่าพบปริมาณของปรอทบ้าง แต่น้อยมาก อยู่ในขั้นที่ปลอดภัยต่อการบริโภค

๔. สารตกค้างของยาฆ่าแมลง ที่ตรวจพบส่วนใหญ่ เป็นพวก ดี.ดี.ที. แต่ปริมาณที่ตรวจพบยังไม่เกินมาตรฐานขององค์การอนามัยโลกที่ได้กำหนดไว้ สารตกค้างของยาฆ่าแมลงที่ติดมาในอาหารนั้น มาจากผลของการใช้ยาฆ่าแมลงของเกษตรกรเป็นส่วนใหญ่

ผลการวิเคราะห์ พบในผัก ผลไม้ นม ไข่ เนื้อสัตว์ เนื่องจากสัตว์กินอาหารที่มีสารตกค้างของยาฆ่าแมลงเข้าไป บางส่วนจะดูดซึมสะสมอยู่ในร่างกาย บางส่วนมีการขับถ่ายออก ปริมาณที่ตรวจพบก็ไม่มากนัก ไม่เกิน Tolerance ที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ การล้างผักและผลไม้อาจทำให้ปริมาณยาฆ่าแมลงลดน้อยลงได้

๕. Aflatoxin เป็น Toxin ที่เกิดขึ้นเนื่องจากเชื้อราดำ ส่วนใหญ่พบในอาหารประเภทถั่ว และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากถั่ว เช่น เต้าหู้ยี้ เต้าเจี้ยว ตั้งฉ่าย น้ำมันถั่ว เชื้อราน้ำจะเกิดขึ้นได้จากการเก็บพืชผล หรือผลิตภัณฑ์ไม่ดีพอ ทำให้เกิดกาซขึ้น เกิดราขึ้น

ผลจากการวิเคราะห์ พวกถั่วลิสงคั่วบ่น ที่ขายตามตลาด พบประมาณ ๗๐% ในน้ำมันถั่ว ถั่วทอด ถั่วอบ พบบ้าง แม้แต่ในน้ำมันถั่วที่ได้ทำการสกัดด้วยกรรมวิธีอย่างดีแล้วก็พบได้ ติดเนื่องมาจากวัตถุดิบ

๖. การตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ เพื่อหาจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ในอาหารเป็นสิ่งสำคัญ แสดงว่า อาหารชนิดนั้น ๆ มีความใหม่สด สะอาดถูกหลักอนามัย และได้ผ่านกรรมวิธีผลิตที่ถูกต้องหรือไม่ จุลินทรีย์สามารถทำให้เกิดการแปรสภาพและคุณค่าต่างๆ ของอาหาร ทำให้อาหารบูดเน่าและก่อให้เกิดโรคเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค อาจถึงแก่ชีวิตได้

อาหารที่ตรวจทางจุลินทรีย์ ได้แก่ พวกไอศกรีม นมและผลิตภัณฑ์ของนม อาหารกระป๋อง อาหารทั่วไป อาหารทะเลสด และแห้ง อาหารสำเร็จรูป อาหารที่ส่งเป็นสินค้าออก เครื่องดื่ม น้ำ

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๓๕ (พ.ศ. ๒๕๑๖)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เพื่อประโยชน์แก่การดำเนินงานในด้านการมาตรฐาน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๑–๒๕๑๖ ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๑๖

พลเอก ก. สีวะรา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานคำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลาก สำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๑. ขอบข่าย

๑.๑ คำแนะนำนี้ กำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ข้อความในฉลาก และการแสดงฉลาก

๒. บทนิยาม

๒.๑ ฉลาก (labe) หมายความรวมถึงตรา เครื่องหมาย รูป รอยประดิษฐ์ หรือข้อความใด ๆ ซึ่งได้แสดงไว้ที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ

๒.๒ การแสดงฉลาก (labelling) หมายความว่า การให้มีฉลากปรากฏที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ โดยการปิดหรือติด หรือโดยวิธีอื่นเพื่อให้ปรากฏแก่ผู้ใช้

๒.๓ ภาชนะบรรจุ (container) หมายความว่า สิ่งที่หุ้มห่อผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือใช้ใส่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยตรง และที่เป็นวัสดุหุ้มห่อภายนอกของภาชนะนั้น ทั้งนี้ หมายความรวมถึงหีบห่อ หรือภาชนะที่ใช้ใส่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อจำหน่ายเฉพาะอย่างด้วย ภาชนะนี้อาจหุ้มห่อผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

๓. การแสดงฉลาก

๓.๑ ฉลากต้องชัดเจน มีความคงทน ไม่เลอะเลือน และแสดงไว้ในที่ซึ่งเห็นได้ง่าย

๓.๒ ฉลากที่แสดงไว้ที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ ซึ่งจำหน่ายภายในประเทศ ควรมีข้อความเป็นภาษาไทย ถ้าจะมีภาษาต่างประเทศด้วยข้อความนั้นต้องมีความหมายอย่างเดียวกันกับภาษาไทย

๓.๓ ฉลากที่ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ ต้องไม่เป็นเท็จ หรือโอ้อวดเกินความจริง อันเป็นเหตุให้ผู้ซื้อหรือผู้เกี่ยวข้องเกิดการสับสนหรือเข้าใจผิดว่าผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้มีคุณภาพส่วนประกอบ ปริมาณ หรือลักษณะพิเศษเป็นอย่างอื่น หรือมีส่วนคล้ายคลึง หรือเหมือนกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอื่น

๔. การระบุข้อความในฉลาก

๔.๑ ในฉลากอย่างน้อยต้องมี

๔.๑.๑ ชื่อผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถ้าจำเป็น

๔.๑.๒ มิติ หรือปริมาณ หรือน้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในระบบเมตริก

๔.๑.๓ ชื่อสารเคมีที่เติมลงไป (กรณีที่เป็นฉลากของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับอาหาร)

๔.๑.๔ เลข หรืออักษร หรือรหัสแสดงครั้งที่ทำ วัน เดือน ปีที่ทำ วัน เดือน ปีที่หมดอายุการใช้ ตามความจำเป็นของประเภทผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

๔.๑.๕ ชื่อผู้ทำ ชื่อประเทศผู้ทำ ชื่อของผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย

๔.๑.๖ ข้อควรระวังและวิธีการใช้โดยเฉพาะ

ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการอาบรังสีมาแล้ว ต้องมีข้อความที่อธิบายถึงข้อควรระวังเกี่ยวกับวิธีการใช้ไว้อย่างละเอียดตามความจำเป็นของประเภทผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น

๔.๑.๗ ชั้นของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่จัดแบ่งตามคุณภาพ

๔.๑.๘ วิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ถ้ามี

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๓๘ (พ.ศ. ๒๕๑๖)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กำหนดสุขลักษณะของอาหาร

เพื่อประโยชน์แก่การดำเนินงานในด้านการมาตรฐาน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๔–๒๕๑๖ ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ พฤษภาคม ๒๕๑๖

พลเอก ก. สีวะรา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานกำหนดสุขลักษณะของอาหาร

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะกำหนดวิธีการปฏิบัติด้านสุขลักษณะ ให้แก่กลุ่มผู้ผลิตปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เดียวกัน อันจะทำให้ผลิตภัณฑ์แต่ละอย่างมีสุขลักษณะตรงตามมาตรฐาน และเพื่อให้วัตถุดิบ กรรมวิธีในการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สะอาด ปลอดภัย และเป็นไปถูกต้องตามมาตรฐานนี้

๒. บทนิยาม

ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

๒.๑ สิ่งปฏิกูล หมายความว่า อุจจาระ ปัสสาวะ มูลสัตว์ รวมตลอดถึงวัตถุอื่นใดซึ่งเป็นสิ่งสกปรกโสโครก และสิ่งน่ารังเกียจอื่น ๆ

๒.๒ สุขลักษณะ หมายความว่า ลักษณะการจัดสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ถูกต้องตามหลักอนามัย

๒.๓ การสุขาภิบาล หมายความว่า การดำเนินการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และแก้ไขสภาพของสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการดำรงชีวิตให้อยู่ในลักษณะที่ดี ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพอนามัย

๒.๔ การปนเปื้อน หมายความว่า การที่มีสิ่งอื่นใดเข้ามาเจือปนกับอาหาร โดยมิใช่เป็นองค์ประกอบหรือมิใช่เจตนาที่จะใช้ในกรรมวิธีของการผลิตอาหาร

๓. สุขลักษณะที่เกี่ยวกับวัตถุดิบ

๓.๑ สุขลักษณะของที่ทำการเพาะปลูกและแหล่งผลิตวัตถุดิบ

๓.๑.๑ การกำจัดสิ่งปฏิกูล

การกำจัดสิ่งปฏิกูลต้องเป็นไปตามหลักการสุขาภิบาล โดยเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยไม่ได้ใช้ความร้อนฆ่าเชื้อ จะต้องมีการระมัดระวังเป็นพิเศษในด้านสุขลักษณา

๓.๑.๒ คุณภาพของน้ำ

น้ำที่ใช้ต้องเป็นน้ำที่ปลอดภัยต่อการติดโรค

๓.๑.๓ ต้องควบคุมวิธีการกำจัดโรคจากพืชและสัตว์

วิธีการควบคุมดังกล่าว โดยใช้สารเคมี หรือชีววัตถุ หรือ Physical agent ต้องทำโดยผู้มีความรู้ หรืออยู่ภายใต้การควบคุมของผู้มีความรู้ ทั้งนี้เพื่อให้วัตถุดิบไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้างเหลืออยู่เกินเกณฑ์ที่กำหนด

๓.๒ การสุขาภิบาลในการเก็บเกี่ยวและผลิตวัตถุดิบ

๓.๒.๑ เครื่องมือและภาชนะ

เครื่องมือและภาชนะที่ใช้ต้องไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และต้องอยู่ในสภาพที่สะอาดอยู่เสมอ ภาชนะที่ใช้หลายครั้งต้องทำด้วยวัตถุที่ไม่เป็นพิษและออกแบบให้ทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อป้องกันมิให้มีสิ่งสกปรกตกค้างอยู่

๓.๒.๒ กรรมวิธี

การเก็บเกี่ยวพืชพรรณก็ดี การผลิตวัตถุดิบก็ดี ต้องมีระบบงานและกรรมวิธีที่ถูกหลักการสุขาภิบาล

๓.๒.๓ การคัดเลือกวัตถุดิบ

ต้องคัดวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสมออกในระหว่างการเก็บเกี่ยวและการผลิต ส่วนที่คัดออกนี้ต้องนำไปกำจัดให้ถูกต้องตามวิธีการ และต้องระวังมิให้ปนเปื้อนต่อผลิตภัณฑ์หรือองค์ประกอบอื่น ๆ

๓.๒.๔ การป้องกันการปนเปื้อน

ต้องระวังมิให้เกิดการปนเปื้อนในวัตถุดิบในทุกกรณี ในระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการเก็บ

๓.๓ การขนส่ง

๓.๓.๑ อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งระหว่างการเก็บเกี่ยว หรือที่แหล่งผลิตวัตถุดิบต้องมีเพียงพอ อุปกรณ์เหล่านี้ต้องรักษาให้สะอาดอยู่เสมอ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนต้องออกแบบให้เหมาะสม และทำด้วยวัตถุที่ทำความสะอาดได้ง่าย

๓.๓.๒ วิธีการขนส่ง

ต้องมีการป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อน สำหรับวัตถุดิบที่อาจจะเสียได้ง่าย ต้องมีการป้องกันเป็นกรณีพิเศษ เช่น ในการใช้เครื่องทำความเย็น ในกรณีที่ใช้น้ำแข็ง น้ำแข็งต้องทำจากน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมใช้ดื่มได้

๔. อุปกรณ์โรงงานและข้อกำหนดในการประกอบกิจการ

๔.๑ การก่อสร้าง และ การวางแผนผังโรงงาน

๔.๑.๑ ตัวอาคารและบริเวรใกล้เคียง ต้องปราศจากสิ่งน่ารังเกียจ เช่น กลิ่นเหม็น ควัน ฝุ่นละออง หรือสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ขนาดของโรงงานต้องกว้างขวางพอที่จะไม่ทำให้เกิดการแออัด ตัวอาคารต้องแข็งแรงและได้รับการบำรุงรักษาอย่างดี และต้องออกแบบให้สามารถป้องกันมิให้แมลงและสัตว์ ซึ่งอาจเป็นพาหะเข้ามาอยู่อาศัย และสะดวกในการทำความสะอาด

๔.๑.๒ การสุขาภิบาล

๔.๑.๒.๑ การแบ่งสัดส่วนบริเวณที่จัดขบวนการผลิต

สถานที่ใช้รับหรือเก็บวัตถุดิบ ต้องแยกอยู่ต่างหากจากบริเวณที่ผลิตหรือบริเวณที่จะบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน บริเวณหรือสถานที่ใช้เก็บสิ่งขนถ่าย และผลิตสิ่งที่บริโภคได้ต้องแยกออกจากสิ่งที่บริโภคไม่ได้ บริเวณที่ผลิตอาหารต้องแยกออกจากบริเวณที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย

๔.๑.๒.๒ น้ำใช้

น้ำใช้ต้องมีปริมาณเพียงพอ และต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำบริโภค

๔.๑.๒.๓ น้ำแข็ง

น้ำแข็งต้องทำจากน้ำใช้ตาม ๔.๑.๒.๒ การทำน้ำแข็ง การขนถ่าย การเก็บ หรือการนำไปใช้ก็ดี ต้องมีการป้องกันจากการปนเปื้อน

๔.๑.๒.๔ น้ำใช้ในกรณีอื่น ๆ

น้ำที่ใช้ดื่มไม่ได้ เช่นใช้ดับเพลิง ต้องแยกท่อส่งต่างหากจากน้ำตาม

๔.๑.๒.๒. และต้องทาสีเพื่อเป็นเครื่องช่วยให้สังเกตได้ง่ายขึ้น

๔.๑.๒.๕ การต่อท่อและการกำจัดของเสีย

ท่อระบาย (รวมทั้งท่อโสโครกจากห้องสุขา) ต้องใหญ่พอที่จะรับปริมาณสูงสุด ต้องไม่รั่วซึม ต้องมีที่ดักขยะ และทำท่อระบายอากาศอย่างเพียงพอ การกำจัดของเสียต้องไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อระบบการจัดหาน้ำที่ใช้ดื่ม การต่อท่อและระบบการระบายสิ่งโสโครกต้องได้รับการเห็นชอบจากพนักงานเจ้าหน้าที่

๔.๑.๒.๖ แสงสว่างและการระบายอากาศ

อาคารต้องมีแสงสว่างพอเพียงและอากาศถ่ายเทได้สะดวก และต้องระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับการระบายอากาศในบริเวณที่มีเครื่องจักร เครื่องมือที่พ่นความร้อน ไอน้ำ ควัน กลีนน่ารังเกียจ ไอ หรือละอองที่เป็นตัวปนเปื้อน การระบายอากาศที่ดีมีความสำคัญทั้งในแง่ป้องกันการควบแน่น (condensation) ของน้ำ (ซึ่งอาจหยดลงถูกผลิตภัณฑ์) และในแง่ป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา (ซึ่งอาจตกลงในอาหาร) หลอดไฟ หรือสิ่งที่แขวนอยู่เหนืออาหารไม่ว่าในขั้นใดของการผลิตต้องเป็นชนิดที่ปลอดภัย หรือมีวิธีการป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อนต่ออาหารเมื่อมีการแตกหักเกิดขึ้น

๔.๑.๒.๗ ห้องสุขาและเครื่องอำนวยความสะอาด

ห้องสุขาต้องมีให้เพียงพอและสะดวก ประตูของบริเวณที่ตั้งห้องสุขาควรเป็นประตูที่ปิดเองได้ และไม่ควรอยู่ติดกับบริเวณที่ผลิตอาหาร บริเวณห้องสุขาต้องมีแสงสว่าง และการระบายอากาศอย่างเพียงพอ ภายในห้องสุขา ต้องมีเครื่องใช้สำหรับการล้างมือ และควรมีคำเตือนให้ล้างมือหลังจากการใช้ห้องสุขาแล้ว ห้องสุขาต้องรักษาให้สะอาดอยู่ตลอดเวลา

๔.๑.๒.๘ อ่างล้างมือและเครื่องสุขภัณฑ์

อ่างล้างมือและเครื่องสุขภัณฑ์ที่อยู่ในบริเวณเดียวกับที่ปฏิบัติงาน

ต้องมีให้พอเพียง เพื่อสะดวกต่อพนักงาน ผ้าเช็ดมือต้องเป็นชนิดที่ใช้ครั้งเดียว หรือใช้เครื่องเป่าทำให้มือแห้งก็ได้

๔.๒ เครื่องมือและภาชนะ

๔.๒.๑ วัตถุที่ใช้ทำเครื่องมือ

วัตถุที่ใช้ทำเครื่องมือ และภาชนะต่างๆ ควรเป็นวัตถุที่มีผิวเรียบไม่มีรอยแตกหรือกระเทาะล่อน ไม่มีพิษ ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ควรเป็นวัตถุที่ล้างและทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ควรเป็นวัตถุที่ดูดซึมง่าย นอกจากเพื่อจุดประสงค์บางประการที่จำเป็นต้องใช้ เช่น ไม้

๔.๒.๒ เครื่องใช้และภาชนะที่ใช้

เครื่องมือและเครื่องใช้ที่ใช้กับวัตถุที่บริโภคไม่ได้หรือวัตถุที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนต้องแยกออกต่างหากและไม่ควรนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหาร

๔.๒.๓ การออกแบบและการติดตั้งต้องถูกหลักการสุขาภิบาล

เครื่องมือและภาชนะต้องออกแบบ และจัดทำให้ถูกต้องหลักการสุขาภิบาลและทำความสะอาดได้ง่าย เครื่องมือที่ติดตั้งจะต้องสะดวกในการทำความสะอาดได้ทั่วถึง

๔.๓ กรรมวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล

ในกรรมวิธีบางอย่างอาจต้องเพิ่มข้อปฏิบัตินอกเหนือจากหลักทั่วไปแต่เกณฑ์ขั้นต่ำจะต้องปฏิบัติเป็นดังนี้

๔.๓.๑ การบำรุงรักษาตัวอาคาร และอุปกรณ์โรงงานให้ถูกหลักสุขาภิบาล

ตัวอาคารและองค์ประกอบขององคารต้องมีการบำรุงรักษา และทำความสะอาดตามหลักการสุขาภิบาล กากอาหารจะต้องนำไปทิ้งนอกบริเวณที่ทำการผลิต และต้องจัดหาภาชนะสำหรับใส่ในระหว่างผลิตไว้ให้เพียงพอ สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคจะต้องใช้ชนิดที่ถูกต้องตามหลักการสุขาภิบาล และต้องเก็บแยกไว้โดยเฉพาะ

๔.๓.๒ การควบคุมสัตว์และแมลงที่เป็นพาหะ

ต้องป้องกันมิให้สัตว์ และแมลงที่เป็นพาหะ เข้าไปในบริเวณที่ผลิตอาหาร

๔.๓.๓ การควบคุมสัตว์เลี้ยง

ห้ามนำสัตว์เลี้ยงเข้าไปในบริเวณที่เก็บหรือผลิตอาหาร

๔.๓.๔ สุขภาพของคนงาน

คนงานต้องได้รับการตรวจสุขภาพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง ถ้ามีบุคคลใดป่วยด้วยโรคอย่างใดก็ตามและโดยเฉพาะโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ต้องรายงานให้ผู้จัดการทราบ และต้องรักษาจนกระทั่งแน่ใจว่าไม่มีเชื้อโรคดังกล่าวแล้วจึงอนุญาตให้เข้าทำงานได้

๔.๓.๕ สารที่เป็นพิษ

ยาเบื่อหนู ยาฆ่าแมลงและสารที่เป็นพิษอื่น ๆ ต้องปิดฉลากให้ถูกต้อง เก็บไว้ในตู้หรือห้องที่ปิดกุญแจและอนุญาตให้นำไปใช้ได้เฉพาะผู้ที่ได้รับการฝึกและอบรมเกี่ยวกับเรื่องนี้แล้วเท่านั้น

๔.๓.๖ สุขภาพและการปฏิบัติตนของคนงานในการทำผลิตภัณฑ์อาหาร

๔.๓.๖.๑ คนงานต้องรักษาความสะอาด เสื้อ ผ้า หมวก รองเท้า และส่วนอื่น ๆ ที่ใช้ ต้องเหมาะสมกับหน้าที่และต้องรักษาความสะอาดอยู่เสมอ

๔.๓.๖.๒ คนงานต้องล้างมือให้สะอาดตัดเล็บให้สั้นและไม่มีการทาเล็บ

๔.๓.๖.๓ ห้ามบ้วนน้ำลาย รับประทานอาหาร สูบบุหรี่หรือเคี้ยวหมากในบริเวณที่ทำการผลิตอาหาร

๔.๓.๖.๔ ต้องป้องกันมิให้อาหารหรือเครื่องปรุงวัตถุอื่นเข้าไปเจือปน

๔.๓.๖.๕ คนงานที่มีบาดแผลที่มือ ต้องได้รับการรักษา และปิดแผลด้วยสารที่กันน้ำเพื่อป้องกันมิให้เชื้อที่แผลปะปนกับอาหาร

๔.๓.๖.๖ ถุงมือคนงานใช้ต้องสะอาด ทน ถูกหลักการสุขาภิบาลและเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ

๔.๓.๖.๗ คนงานในระหว่างปฏิบัติงานต้องไม่สวมเครื่องประดับ

๔.๔ การดำเนินงานและข้อพึงปฏิบัติ

๔.๔.๑ วัตถุดิบ

๔.๔.๑.๑ หลักเกณฑ์ในการรับวัตถุดิบ ต้องไม่รับวัตถุดิบที่เสีย หรือเจือปนกับสิ่งที่เป็นพิษหรือเจือปนกับสารที่ไม่สามารถแยกออกได้

๔.๔.๑.๒ การเก็บรักษา ต้องไม่ให้เกิดการบูดเน่า และต้องป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อน และเกิดการเสื่อมคุณภาพ

๔.๔.๑.๓ น้ำ น้ำที่ใช้เป็นตัวนำพาวัตถุดิบ (รวมทั้งน้ำทะเลกรณีเกี่ยวกับปลาและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากทะเล) ต้องเป็นน้ำที่สะอาด

๔.๔.๒ การตรวจและการคัดเลือก

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตต้องเป็นวัตถุดิบที่ดีและสะอาด วัตถุดิบที่ไม่เหมาะต้องได้รับการตรวจเลือกและคัดเลือก ทั้งนี้ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักการสุขาภิบาล

๔.๔.๓ การล้างหรือการเตรียมวัตถุดิบ

ต้องล้างวัตถุดิบให้สะอาดไม่มีสิ่งที่ปนเปื้อนหรือสิ่งที่เจือปน น้ำที่ใช้ล้างต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำบริโภค

๔.๔.๔ การเตรียมและกรรมวิธีในการผลิต

ระยะเวลาในการเตรียมต้องเร็วที่สุดเพื่อป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อน หรือเสื่อมสภาพและเสีย

๔.๔.๕ การบรรจุ

๔.๔.๔.๑ ภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ต้องสะอาด ต้องเก็บไว้ในสภาพที่สะอาดถูกหลักการสุขาภิบาล และต้องไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารและสามารถป้องกันการเจือปนจากภายนอก

๔.๔.๕.๒ เทคนิคในการบรรจุ การบรรจุต้องมีกรรมวิธีที่ถูกต้องเพื่อป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อนแก่ผลิตภัณฑ์ได้

๔.๔.๖ การรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่ให้เสื่อมสภาพ

การรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่ให้เสื่อมสภาพต้องป้องกันการปนเปื้อน ป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพขยายตัวได้

๔.๔.๗ การเก็บและการขนส่งผลิตภัณฑ์

การเก็บและการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูปต้องอยู่ในลักษณะที่ปราศจากการปน

เป็นอน บ้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และบ้องกันการเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุ

๔.๕ การควบคุมทางด้านสุขาภิบาล

โรงงานต้องมีหน่วยงานหนึ่งต่างหากจากการผลิตเพื่อรับผิดชอบในด้านสุขาภิบาลของโรงงานโดยตรง คนงานที่ปฏิบัติงานในหน้าที่นี้ต้องได้รับการอบรมเป็นอย่างดีในด้านการใช้เครื่องมือ การทำความสะอาด และรู้ถึงหลักแห่งการปฏิบัติในเครื่องมือแต่ละประเภทโดยเฉพาะ รู้ถึงอันตรายที่เกิดจากการปนเป็อนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวโยงกันและต้องรู้ถึงจุดที่สำคัญของเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อบ้องกันและเพื่อปฏิบัติทางด้านสุขาภิบาลได้ถูกต้อง

๔.๖ การควบคุมโดยใช้ห้องปฏิบัติการ

นอกเหนือจากการควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตามกฎหมายแล้ว โรงงานต้องใช้ห้องปฏิบัติการในการที่จะควบคุมผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ให้มีคุณภาพถูกต้องตามหลักการสุขาภิบาล โดยเฉพาะอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อคัดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมออกและต้องใช้วิธีวิเคราะห์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

ต้องมีข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์อันเกี่ยวกับจุลินทรีย์ เคมี พีสิกส์ และอื่น ๆ โดยแน่ชัดตามสภาพของผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดเหล่านี้ต้องกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์สำหรับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ไว้ด้วย



ก้าวไปกับอาหาร

โดย
อารีย์ สมานมิตร

สารเคมีในอาหาร-กับปัญหาสุขภาพ

ในการสัมนาที่จัดโดยสถาบันเคมีและสถาบันเทคโนโลยีอาหาร สาขาโอคแลนด์ นาย โอ เอช เคย์ นักวิเคราะห์ของรัฐบาลได้กล่าวเตือนผู้ผลิตให้ระมัดระวังการใช้สารเคมีผสมอาหารซึ่งใช้กันอยู่เป็นเวลาช้านานนั้น ว่าบัดนี้ได้เป็นตัวสาเหตุแห่งความวุ่นวายขึ้นแล้ว นายเคย์ ได้กล่าวถึงสารเคมี ๓ ชนิดที่เกิดปัญหายุ่งยากไว้ดังนี้

– **กลูตามิค แอซิด** ซึ่งเป็นองค์ประกอบธรรมดาตัวหนึ่งที่อยู่ในโปรตีน แต่เมื่อใช้สารนี้แท้ ๆ จะเป็นไปในรูปของผงชูรสหรือเครื่องปรุงรสก็ตาม ได้เป็นที่โจษขานกันแล้วว่าผู้รับประทานเกิดป่วยขึ้นด้วยสารนี้ และไม่มีใครแม้แต่องค์การอนามัยโลก จะชี้แจงให้ทราบว่าวันหนึ่งคนเรารับประทานผงชูรสในจำนวนแน่นอนได้เท่าใด

– **ไซคลาเมท หรือน้ำตาลเทียม** ขั้นแรกได้ทดลองตรวจสอบดูแล้วว่าไม่เกิดอันตรายแต่อย่างใด และได้ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในลักษณะของความหวานสังเคราะห์ ยิ่งมีเสียงร้องให้ลดแคลอรี่ในอาหารลง ทางโรงงานก็ถือโอกาสเพิ่มสารแทนน้ำตาลนี้เข้าไปอย่างมโหฬาร ไม่ช้าไม่นานก็พบว่า เมื่อรับประทานไซคลาเมทมาก ๆ มันจะผลิตสารฮีไซลามินขึ้นในกระเพาะปัสสาวะ และทำให้ไตทำงานไม่ปกติ ก็เลยมีเสียงโวยให้ยับยั้ง การใช้ความหวานสังเคราะห์นี้เสีย รัฐในต่างประเทศจึงได้กำหนดกฎหมายต่าง ๆ เข้มงวดกวดขันกับการใช้สารนี้อีก

– **ไดเอธิล ไพโรคาร์บอเนต (ดีอีพีซี)** ได้มีกฎหมายใหม่ให้ใช้สารนี้ในการถนอมอาหารได้โดยเฉพาะกับพวกไวน์และเครื่องดื่มต่าง ๆ ยังไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์โจมตีการใช้สารนี้ เพราะทดลองให้หนูรับประทานแล้วไม่เกิดอันตรายขึ้น อย่างไรก็ดีเมื่อเร็ว ๆ นี้ที่สตอคโฮล์มได้ทดลองเอา ดีอีพีซี ผสมกับน้ำส้ม เบียร์ และไวน์ขาวขนาดเข้มข้นที่ใช้กันตามปกตินั้น พบว่ามันจะสร้างและสะสม ไดอีธิล คาร์บาเมท หรือ ยูรีเธน ซึ่งเป็นสาเหตุแห่งโรคมะเร็งขึ้น

การใช้สารทั้งสามชนิดดังกล่าว ล้วนแต่สร้างปัญหาให้ทั้งสิ้น ทางโรงงานผลิตอาหารจึงควรจะระมัดระวังการใช้ให้รอบคอบเป็นอย่างยิ่ง

พบวิธีทำให้เนื้อสดไม่เหนียว

โรงงานฆ่าสัตว์ในรัฐเท็กซัสและรัฐอื่น ๆ ใกล้เคียงมีวิธีทำให้เนื้อสดนุ่มไม่เหนียวได้ ซึ่งวิธีการนี้นักวิจัยของมหาวิทยาลัยเท็กซัสได้ค้นพบและแนะนำให้ใช้หลังจากฆ่าสัตว์แล้วให้แขวนเนื้อสดด้วยวิธีใหม่ กล่าวคือ แขวนตรงกระดูกเชิงกรานแทนที่จะแขวนตรงเอ็นร้อยหวายอย่างที่เคยแขวนกัน คนงานที่ทำดังนี้ ยืนยันว่าช่วยทำให้เนื้อนุ่มไม่เหนียวได้จริง ๆ และสดวกต่อการชำแหละเนื้อด้วย

ถ้าแขวนเนื้อตั้งแต่กระดูกเชิงกรานลงมาแล้ว จะเห็นว่าเนื้อสัตว์ที่ถูกฆ่านั้นอยู่ในลักษณะที่เป็นธรรมชาติมากกว่า ขาหลังจะทำมุมฉากกับหลัง และกระดูกสันหลังจะเหยียดตรงมากกว่าจะโค้ง ด้วยเหตุนี้ หลัง ท้อง และกล้ามเนื้อสำคัญที่ขาจะอยู่ในสภาพแผ่กางไปตามปกติไม่เกร็งหดอันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เนื้อเหนียว

ด้วยวิธีดังกล่าวจะทำให้เนื้อนุ่มแต่จะมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมอื่น ๆ อีกด้วย อาทิเช่น ความอ่อนนุ่มของเอนไซม์ อายุการเก็บ และเทคนิคการทำ ซึ่งมีส่วนสำคัญยิ่งต่อความอ่อนนุ่มของเนื้อสด วิธีที่เขาให้ชื่อว่า "ขึงตึงแต่อ่อนนุ่ม" นี้จะช่วยให้เนื้อสดนุ่มขึ้นไม่เหนียวเพราะในกล้ามเนื้อถูกดึงให้ตึงกางขึงออกด้วยวิธีใหม่นี้

สารบัญ
Contents

– *จากเอกสารและหนังสือพิมพ์* ๑

- ข่าวสถาบัน ฯ

– *อาหารสำหรับทารก* ๓

ศจ. อมร ภูมิรัตน

– *สาหร่ายสีเขียว* ๙

บุหลัน พิทักษ์พล

– *วิธีที่จะให้ชาวเขามาเป็นชาวเรา* ๑๕

อารีย์ สมานมิตร

– *WSB ผลิตภัณฑ์อันสูงค่าด้วยโปรตีน* ๑๗

ประชา บุญญสิริกูล

– *ก้าวไปกับอาหาร* ๓๑

อารีย์ สมานมิตร

– *กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และฉลากสำหรับน้ำปลา* ๓๔

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๑๖ (พ.ศ. ๒๕๑๖)


จากเอกสาร
และ
หนังสือพิมพ์

ม. เกษตรร่วมหน่วยราชการ จัดงานออกร้าน "วันอนามัยโลก"

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แถลงแก่ผู้สื่อข่าวว่า สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะจัดแสดงนิทรรศการและจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารในราคาถูกที่ศูนย์พณิชยกรรม สี่แยกคอกวัวในวันอนามัยโลก โดยจะร่วมกับกรมพาณิชย์สัมพันธ์ กรมส่งเสริมสาธารณสุข และสมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปจัดแสดงและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ในราคาถูกกว่าท้องตลาด

การจัดการแสดงและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์แนะแนวให้ประชาชนรู้จักการดีอยู่ดี รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงการใช้ผลิตผลทางเกษตรให้เป็นอุตสาหกรรมได้ด้วย โดยมีคำขวัญว่า "ผลิตอาหารพอ บริโภคดี ทวีสุขภาพ" งานดังกล่าวจะจัดการแสดงเป็นสองช่วง ช่วงแรกระหว่างวันที่ ๒๙ มีนาคม ถึงวันที่ ๑๔ เมษายนศกนี้ เป็นการแสดงของวันอนามัยโลก รายได้จากการออกร้านในช่วงนี้จะสมทบทุนในโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา ส่วนช่วงหลังระหว่างวันที่ ๑๕ – ๓๐ เมษายน รายได้จะมอบให้แก่กองทุนสงเคราะห์ชุมชน

ผู้สนใจงานแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์อาหารจะจัดส่งสินค้าเข้าแสดงกรุณาติดต่อที่ น.ส. อัญชลี สังข์ประสิทธิ์ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร. ๗๙๐๕๙๒ หรือที่ นายศิริชัย บุษยากรณ์ ศูนย์พณิชยกรรม สี่แยกคอกวัว โทร. ๘๒๑๘๙๒

จาก สยามรัฐรายวัน
๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๓

ในวงการเศรษฐกิจการค้า อุตสาหกรรม

พระราชทานทรัพย์ร่วมพัฒนาให้แก่หมู่บ้านชาวเขาภาคเหนือ มก. สมทบสร้างโรงงานผลิตอาหารที่แม่จัน ทูลเกล้าถวาย ฯ

ด้วยทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับกระทรวงสาธารณสุข องค์การยูซอม สมาชิกสโมสรโรตารี่ และประชาชนได้ร่วมกันก่อสร้างโรงงานผลิตอาหารที่ศูนย์โภชนาการเด็ก สถานีสนามบินชั้นสองที่อำเภอแม่จัน จ. เชียงราย ทูลเกล้าถวาย ฯ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อสนองพระราชประสงค์ที่จะพัฒนาหมู่บ้านชาวเขาในภาคเหนือ ซึ่งเป็นที่ตระหนักกันดีอยู่แล้วว่า พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงเป็นห่วงในทุกข์สุขของปวงประชาราษฎร์เพียงใด

และหนึ่งในพระราชกรณียกิจทั้งหลาย ที่ได้ทรงกระทำอยู่นั้น ก็คือ พยายามช่วยให้ประชาชนมีการกินดีอยู่ดีมีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ ด้วยพระราชพระสงค์ดังกล่าว จึงได้มีการดำเนินงานจัดตั้งโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปขึ้นอีก ดังที่ให้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดำเนินการเป็นผลดีที่หมู่บ้านยาง ต. แม่งอน อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ อยู่ในขณะนี้

ในการจัดพัฒนาหมู่บ้านกลุ่มที่ ๒ นี้ ได้รับความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สโมสรโรตารี่เชียงราย กรมวิเทศสหการ และองค์การยูซอม โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชทานทรัพย์ส่วนพระองค์ร่วมกับประชาชนที่ได้น้อมเกล้าน้อมกระหม่อมถวาย จัดสร้างโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูป ศูนย์โภชนาการเด็ก สถานีอนามัยชั้นสอง และระบบการประปาขึ้นที่นั่น เพื่อให้ประชาชนและเกษตรกรในละแวกนั้นได้มีความเป็นอยู่ดีขึ้นทั้งในด้านสาธารณสุข สุขาภิบาลตลอดจนการพัฒนาด้านเกษตรกรรม ตัดปัญหาคนกลางทำให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้นด้วย ซึ่งจะช่วยให้ชาวเขาได้เลิกการปลูกฝิ่นและลดการทำลายป่าต้นน้ำลำธารลงได้มากทีเดียว

จาก สยามนิกร

ประจำวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๗



อาหาร สำหรับ ทารก

โดย
ศาสตราจารย์อมร ภูมิรัตน

อาหารสำหรับทารก

ศจ. อมร ภูมิรัตน

ปัญหาในเรื่องโภชนาการนั้นเป็นปัญหาส่วนรวม ซึ่งทุกคนต่างยอมรับกันอยู่แล้วว่า มิใช่เป็นเรื่องที่หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งจะแก้ได้โดยเฉพาะ ถ้าเรามาพิจารณาดูในเรื่องปัญหาทางโภชนาการของแต่ละกลุ่มชน ก็จะเห็นได้ว่างานเริ่มต้นตามลักษณะของผู้บริโภค เราพิจารณาตั้งแต่ระยะตั้งครรภ์ แรกเกิด ๒ — ๓ เดือนหลังจากเกิด ก่อนวัยเรียน วัยเรียน เป็นหนุ่มเป็นสาว และแก่ชรา ถ้าเรามองดูตามนี้จะเห็นได้ว่า ความต้องการในเรื่องอาหารแต่ระยะๆ นั้น มีความต้องการในเรื่องปริมาณและคุณภาพของอาหารต่างกัน

ก่อนอื่นใคร่จะเน้นคำว่าคุณภาพในที่นี้เสียก่อนว่ามีความหมายแค่ไหน จากตารางองค์ประกอบของอาหารนั้นเป็นแต่เพียงแนวทางบอกให้รู้ถึงลักษณะขององค์ประกอบของอาหารอย่างหยาบๆ ว่ามีองค์ประกอบอะไรในปริมาณเท่าใด เช่นเดียวกับรูปร่างลักษณะภายนอกของคนที่แสดงให้เราเห็นว่ามีรูปร่างหน้าตาประการใด บอกได้ว่าลักษณะนั้นลักษณะนี้มีความอ่อนโยน ดุร้าย ขี้ริ้วขี้เหร่อย่างไร เช่นเดียวกับตารางที่เราได้จากองค์ประกอบของอาหารว่า มีปริมาณของไขมัน โปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุอย่างไร แต่ยังไม่ได้แสดงให้เห็นชัดว่าองค์ประกอบเหล่านั้นจะให้ประโยชน์แก่ผู้บริโภคได้แท้จริงเพียงใดหรือไม่ เช่นเดียวกันกับลักษณะของคนที่เราเห็นภายนอก มิได้บอกให้เราทราบถึงอุปนิสัยใจคอ และคุณสมบัติของแต่ละบุคคล ด้วยเหตุนี้เราจึงจำเป็นต้องทราบถึงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารแต่ละชนิดว่าอาหารใดร่างกายสามารถที่จะย่อย และดูดซึมเข้าไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้เพียงไร

ที่กล่าวมาแล้วนั้นเป็นแต่เพียงในแง่ของการทำความเข้าใจกันในเรื่องอาหาร ซึ่งก็เป็นหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ทางอาหารและโภชนาการที่จะต้องเข้าใจในเรื่องนี้ และไม่ใช่ความเข้าใจในเรื่องนี้เท่านั้นที่จะแก้ปัญหาทางทุกขโภชนาการ ยังมีเรื่องอื่นอีกหลายเรื่อง การแก้ปัญหาทางโภชนาการมิใช่เป็นเรื่องของนักวิทยาศาสตร์และนักโภชนาการ นักสังคมวิทยา นายแพทย์ เกษตรกร อุตสาหกร นักการศึกษาและผู้จัด การคมนาคม และอื่นๆเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น แต่เป็นการแก้ปัญหาของส่วนรวม เช่น ระบบแห่งการบริโภค ความเคยชิน

ประเพณี ระบบและผลที่จะพึงได้จากสวนครัว การแนะนำ การศึกษา การให้รู้ถึงคุณสมบัติและคุณภาพของอาหารในความหมายที่กล่าวมาแล้วข้างต้น รายได้ของประชาชน การจัดสรรรายได้ในเรื่องอาหาร ในทางแพทย์ ระยะนี้เป็นแต่เพียงพิสูจน์ให้เห็นว่าเกิดโรคเนื่องจากการขาดอาหารที่เหมาะสม สำหรับเรื่องการแก้ปัญหานั้นมิใช่แพทย์เท่านั้นที่จะทำได้ แต่แพทย์อาจแก้และรักษาโรคได้ การป้องกันเป็นเรื่องของส่วนรวม เช่น การเกษตรจำเป็นต้องประสานกับอุตสาหกรรมในแง่ของการเพิ่มรายได้ และในแง่ของการส่งเสริมการผลิตอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ การคมนาคมจำต้องช่วยในเรื่องการขนส่งและการสื่อสาร จำต้องมีสื่อที่จะต้องส่งเสริมและถ่ายทอดวิทยาการและแนวทางให้ถึงกลุ่มชนที่อยู่ในเป้าหมาย

เท่าที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าเป็นปัญหาระดับชาติ การแก้ปัญหาจะต้องเกิดจากส่วนรวมมิใช่หน่วยใดหน่วยหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้เขียนหวังว่าจะเป็นที่เข้าใจกันอย่างดี

เท่าที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นแต่เพียงอารัมภบทที่จะเน้นให้เห็นความสำคัญของโภชนาการ แต่ที่ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้เขียนในวันนี้นั้นเกี่ยวกับอาหารสำหรับทารก ซึ่งเป็นงานชิ้นหนึ่งที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทำอยู่ และในระยะหลังนี้ทางสถาบันฯ เองก็ได้รับความร่วมมือทั้งจากรัฐบาลอเมริกาและจากรัฐบาลออสเตรเลียในเรื่องโภชนาการ ซึ่งเป็นการช่วยในลักษณะของการจัดทำอาหารเสริม ช่วยในเรื่องเครื่องมือ ส่งเจ้าหน้าที่ไปศึกษาอบรมตลอดจนร่วมมือในการค้นคว้า ทางออสเตรเลียได้ส่ง ดร. อาร์ เอ บูแคนอน มาช่วย เมื่อทางสถาบันฯ ทำอาหารเสริมสูตรที่ ๒๒ โดยใช้ถั่วเหลือง ข้าว และงา เป็นหลัก

หลักเกณฑ์การพิจารณาเรื่องนี้ก็คือดังนี้คือ.–

๑. เด็กระยะเกิดจนถึง ๒ เดือน นั้นไม่มีอาหารใดประเสริฐสุดเท่านมมารดา

๒. อาหารที่ทำขึ้นจึงมุ่งระยะที่เด็กมีเอนไซน์ที่จะช่วยย่อยอาหารประเภทแป้งแล้ว (ในปัจจุบันกำลังอยู่ในขั้นที่จะใช้ Amylase เข้าช่วยเพื่อจะให้เป็นอาหารที่เหมาะกับเด็กตั้งแต่ระยะแรกเกิด)

๓. ศึกษาถึงระบบการใช้อาหารทารกในภาวะปัจจุบัน เช่นการใช้น้ำนมข้นหวานและใช้ข้าวบดขายอยู่ในท้องตลาดและวางแนวทางเพื่อแก้ไข

๔. ศึกษาถึงรายได้ของบิดามารดาตลอดจนภาวะของมารดาหลังจากคลอด

๕. ความร่วมมือที่พึงได้รับในแง่ของการจำหน่าย

สำหรับข้อ ๕ ออกจะเป็นปัญหาใหญ่ ถึงแม้ว่าทางสถาบันฯ จะได้ทำงานอย่างใกล้ชิดกับกองโภชนาการก็ตาม แต่ก็ยังขาดการประสานงานกับทางกองแม่และเด็ก แต่คาดว่าในอนาคตอันใกล้นี้คงจะไม่มีอุปสรรคในเรื่องนี้

องค์ประกอบของอาหารสำหรับทารกที่ใช้มีดังนี้.–

ข้าวสุกบด	๑๐๐	กรัม
แป้งถั่วเหลือง	๕๒	กรัม
งาที่สกัดน้ำมันแล้ว	๑๓	กรัม
เกลือผสม	๓.๙	กรัม
DL – Methionine	๐.๒๒	กรัม
วิตามินอีผสม	๐.๑	กรัม
น้ำตาล	๒๔	กรัม

ผลต่างการวิเคราะห์ PER เท่ากับ ๒.๓๓ (เคซีน ๒.๕)

โปรตีน	๑๕.๓ %
ไขมัน	๗.๔ %
เถ้า	๔ %

อะมิโนแอซิค (Amino Acid)	มิลลิกรัม/กรัม
Lysine	๔.๙๕
Histidine	๒.๒๕
Ammonia	๐.๖๓๖
Arginine	๑๐.๘
Aspartic acid	๑๓.๘
Threonine	๔.๘๗
Serine	๖.๔๓
Glutamic acid	๒๔.๔
Proline	๖.๔๑

Glycine	๕.๒๐
Alanine	๗.๐๘
Cystine	N.C.
Valine	๗.๐๔
Methionine	๓.๑๒
Isoleucine	๖.๑๑
Leucine	๑๐.๗
Tyrosine	๕.๐๑
Phenylalanine	๖.๕๐
Tryptophan	๑.๔๔

ในระยะต่อมาเมื่อมีการประชุมเกี่ยวกับพลังงานและโปรตีนที่ร่างกายต้องการซึ่ง FAO/WHO จัดขึ้นระหว่างวันที่ ๒๒ มีนาคม – ๒ เมษายน ๒๕๑๔ นั้น ได้ข้อยุติให้จัดพิมพ์เรื่องดังกล่าวในปี ๒๕๑๖ ซึ่งมีมาตรการในเรื่องชนิดปริมาณของอะมิโนแอซิด ดังนี้

Isoleucine	๒๕๐	มิลลิกรัม/กรัมN_2
Leucine	๔๔๐	,,
Lysine	๓๔๐	,,
Methionine + Cystine	๒๒๐	,,
Phenylalanine + Tyrosine	๓๘๐	,,
Threonine	๒๕๐	,,
Trytophan	๖๐	,,
Valine	๓๐๐	,,
Total	๒๒๕๐	,,

จากมารตการใหม่นี้ ดร. อาร์ เอ บูแคนอน จะได้จัดอัตราส่วนของข้าว ถั่วเหลือง และงาใหม่ พร้อมด้วยการจัดระบบเรื่องแร่ธาตุ และวิตามิน ตลอดค่าใช้จ่ายในเรื่อง

อื่น ๆ ซึ่งคาดว่าทางสถาบันสามารถที่จะลดต้นทุนในการผลิตได้

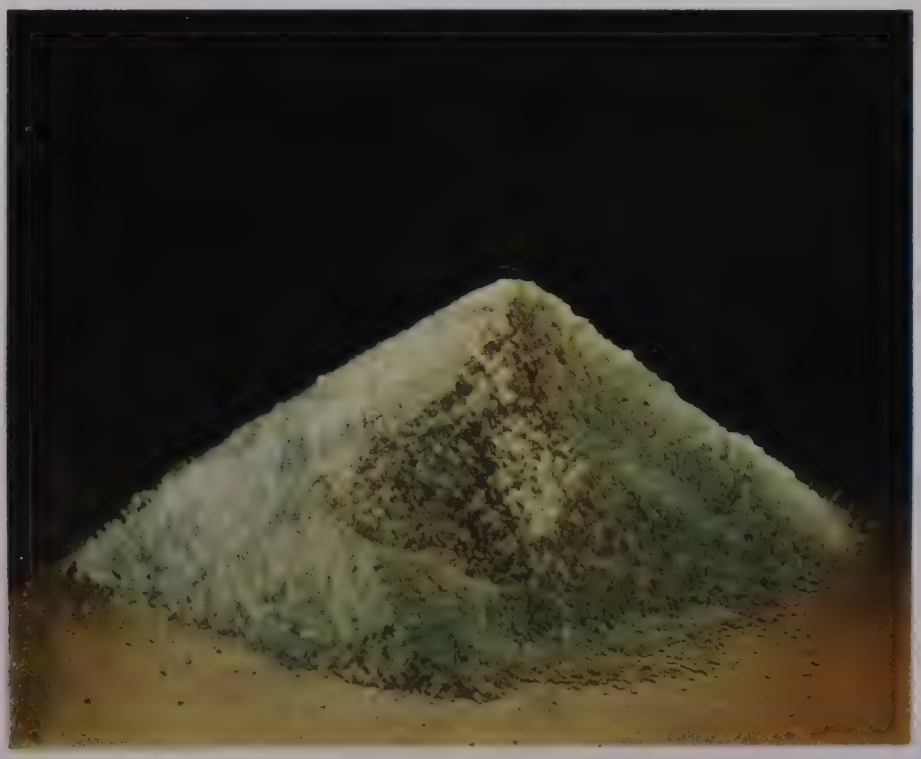
แนวทางแห่งการทดลอง

๑. ควบคุมปริมาณของความชื้นที่มีอยู่
๒. ปริมาณของโปรตีนตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข
๓. ปริมาณไขมัน
๔. ปริมาณ **Linoleic acid**
๕. ชนิดและปริมาณของอะมิโนแอซิด
๖. ปริมาณของโซเดียม โปตัสเซียม คลอไรด์ คัลเซียม ฟอสฟอรัส มักนีเซียม ไอโอดีน ทองแดง สังกะสี มังกานีส และเหล็ก
๗. ปริมาณของวิตามิน เอ ดี ซี บี๑ บี๒ มิไดตินาไมท์ บี๖ กรดฟอลิค กรดเพนโททีนิค บี๑๒ เค๑ ไนโอดีนอี และคลอไรด์
๘. ตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์ของวัตถุดิบ กระบวนการระหว่างการทำ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
๙. ระยะเวลาแห่งการเก็บและอุณหภูมิ โดยถือเอาอุณหภูมิห้องและอุณภูมิ ๓๗° ซ. เป็นเกณฑ์ตรวจสอบคุณภาพ
๑๐. สำรวจข้อคิดเห็นของมารดา

ทั้งหมดนี้ ดร. อาร์ เอ บูแคนอน จะได้เป็นผู้ดำเนินการซึ่งเชื่อแน่ได้ว่าผลิตภัณฑ์จะบรรลุถึงเป้าหมายตลอดจนจะได้มีโครงการในการทำอาหารสำหรับเด็กตั้งแต่แรกเกิดด้วยในระยะเวลาอันใกล้นี้

อนึ่ง ตามที่กรมส่งเสริมสาธารณสุขและสถาบันค้นคว้า ฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความช่วยเหลือจากสหรัฐอเมริกา เรื่องแป้งสาลีผสมถั่วเหลือง (WSB) มาจำนวน ๕๐ ตันนั้น การได้มานี้จะไม่มีการผูกมัดให้หน่วยงานทั้ง ๒ ต้องใช้แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบเลย แป้งสาลีผสมถั่วเหลืองที่ได้มานั้นทางสถาบัน ฯ จะได้เพิ่มปริมาณของแป้งถั่วเหลืองให้ได้เกณฑ์ ๑ : ๑ ระหว่างแป้งสาลีกับแป้งถั่วเหลือง โดยใช้สูตรเดิมที่ใช้ทำขนมผิงเกษตร

อยู่ สำหรับเรื่องอาหารทารกนั้นทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จะได้ยึดมั่นในสูตรเดิมโดยใช้ข้าว แป้งถั่วเหลือง และงา จะไม่มีการใช้แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบในการทำอาหารสำหรับเด็กอย่างเด็ดขาด และเป็นที่น่ายินดีที่จะเรียนให้ทราบว่าขณะนี้กำลังจะใช้แป้งข้าวเหนียวแทนแป้งสาลีในขนมผิงเกษตร การทดลองขั้นต้นได้ผลเป็นที่พอใจ และเชื่ออย่างแน่นอนว่าในระยะที่เราได้ทำแป้งสาลีผสมแป้งถั่วเหลืองที่ได้รับมา ๕๐ ตันนั้นหมดแล้ว ทางสถาบัน ฯ จะเริ่มใช้สูตรใหม่ในการทำขนมผิงเกษตรโดยใช้แป้งข้าวเหนียวและแป้งถั่วเหลืองแทนที่ได้ทันทีโดยไม่มีอะไรจะผูกมัดในการที่จะต้องใช้วัตถุดิบจากต่างประเทศอย่างแน่นอน



สาหร่ายสีเขียว

โดย

น.ส. บุหลัน พิทักษ์พล

สาหร่ายสีเขียว (Green Algae)

น.ส. บุหลัน พิทักษ์พล

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สาหร่ายสีเขียวเป็นพืชชนิดหนึ่งที่เจริญเติบโตได้เร็วในแหล่งน้ำต่างๆ โดยธรรมชาติ บางพันธุ์มีโปรตีนสูงและใช้เป็นอาหารของมนุษย์ได้ดี ชาวภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้บริโภคสาหร่ายหรือพืชน้ำเป็นประจำ เช่น เทา และไข่น้ำ (หรือ ผำ) ซึ่งเกิดตามฤดูกาลโดยธรรมชาติ เทามักเกิดในฤดูที่มีน้ำมาก ส่วนไข่น้ำมีตลอดทั้งปี แต่จะมีมากในฤดูร้อน โดยธรรมชาติสาหร่ายต้องการพลังงาน (Energy) จากแสงแดดเพื่อการ Photosynthesis ประเทศในบริเวณเขตร้อนอาจจะเพาะเลี้ยงสาหร่ายได้ตลอดปีโดยอาศัยแสงแดดซึ่งเป็นการลงทุนที่ถูกมาก เนื่องจากประชาชนในแถบนี้มักจะเป็นโรคขาดอาหารโปรตีน ดังนั้นสาหร่ายพันธุ์ที่ได้พิสูจน์แล้วว่าไม่มีอันตรายต่อผู้รับประทาน คือ Scenedesmus 276 – 3a จึงได้มีการทดลองเติมลงในอาหารเพื่อทดสอบความนิยม แต่อาจจะมีปัญหาเรื่องสีของสาหร่ายซึ่งเติมลงไปในอาหารชนิดใดก็จะทำให้อาหารนั้นมีสีเขียว เนื่องจากสาหร่ายมีคุณค่าทางอาหารสูง ดังนั้นถ้ารับประทานอาหารที่มีสาหร่ายผสมอยู่ ๕ กรัม ต่อวัน ก็จะทำให้โรคขาดอาหารลดลงจนเห็นได้ชัด (Payer, 1971)

สาหร่ายสีเขียวได้มีการทดลองมาแล้วประมาณ ๒๐ ปี เช่นที่ประเทศเชคโกสโลวาเกีย, ฝรั่งเศส, เยอรมัน และญี่ปุ่น ขณะนี้ประเทศที่มีการผลิตสาหร่ายในขั้นอุตสาหกรรมขนาดเล็กมีเพียงสองประเทศ คือ ญี่ปุ่น และไต้หวัน. สาหร่ายสีเขียวมีคุณสมบัติดีเด่นดังต่อไปนี้ (Payer, 1971):–

๑. สาหร่ายผงจะมีโปรตีน ๕๐ – ๖๐% และมีกรดอะมิโนอย่างครบถ้วน

๒. สาหร่ายมีไวตามินหลายชนิดโดยเฉพาะไวตามิน B, A, และ E. นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุต่างๆ และไขมันด้วย

๓. ในพื้นที่ที่เท่ากัน การเพาะเลี้ยงสาหร่ายจะให้ผลิตผลโปรตีนได้ถึง ๒๐ เท่าของถั่วเหลือง และประมาณ ๕๐๐ – ๑๐๐๐ เท่าของโปรตีนจากสัตว์

๔. การเพาะเลี้ยงสาหร่ายจะสามารถเก็บผลได้ทุกวันโดยใช้เครื่องมือช่วยแต่เพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับพืชผลอย่างอื่น

๕. ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายพื้นที่, ปุ๋ย และน้ำที่ใช้จะมีปริมาณน้อยกว่าการเพาะปลูกพืชอย่างอื่นเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนที่ได้รับ

๖. สาหร่ายให้ผลิตผลที่รับประทานได้ทั้งหมด ไม่มีกากหรือส่วนที่จะต้องทิ้งไป

๗. สาหร่ายที่ผ่านความร้อนหรือทำให้แห้งแล้วจะย่อยได้ถึง ๘๐ % (Digestibility). เมื่อผสมลงในอาหารจะเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้สูงขึ้น

๘. สาหร่ายเป็นพืชที่มี Nucleic acid ต่ำ (๓.๗ %) ดังนั้นจึงไม่มีปัญหาในระบบการขับถ่ายของมนุษย์

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้วยความช่วยเหลือของรัฐบาลเยอรมัน จึงได้เริ่มศึกษาเกี่ยวกับสาหร่ายสีเขียวจากแหล่งน้ำจืดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตั้งแต่เดือนกันยายน ๒๕๑๓ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

๑. เพื่อศึกษาหาเทคนิคในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำจืดตามสภาพแวดล้อมของอากาศที่เกี่ยวกับอุณหภูมิ, แสงแดด, น้ำฝน และอื่น ๆ เพื่อเลือกหาพันธุ์ต่าง ๆ ที่สามารถเจริญเติบโตได้เร็ว และที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ได้มาจากประเทศเยอรมัน (Scenedesmus 276 – 3a)

๒. ศึกษาหาแนวทางที่จะใช้สาหร่ายผสมลงในอาหารประจำวัน เพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนให้สูงขึ้น รวมทั้งทดสอบความนิยมของผู้บริโภคด้วย

การทดลอง

๑. เก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำจืดต่าง ๆ เช่นแม่น้ำ, ลำคลอง, น้ำตก, น้ำฝนที่ขังอยู่ตามที่ต่างๆเป็นต้น โดยใช้ Plangton net แล้วนำมาเลี้ยงใน Nitrate – agar และแยกแต่ละพันธุ์จนได้ Pure Strain ซึ่งจะต้องใช้เวลาประมาณ ๒ – ๓ เดือน สาหร่ายสีเขียวจัดอยู่ในจำพวก Chlorophyta ซึ่งอาจจะเป็นเซลล์เดียว, โคโลนี่หรือ Filamentous. และขยายพันธุ์ โดย Autospores หรือ Zoospore (Prescott, 1972)

๒. Media ที่ใช้ในการทดลองมีดังต่อไปนี้.–

๒.๑ N – Source: Urea หรือ NH_4^+ หรือ NO_3^-

๒.๒ C – Source: ฟองแกส Co_2 (Bicarbonate และ acetic acid กำลังทดลองอยู่)

๒.๓ Mineral: P,K, Mg, Ca, Na, S, Fe,Cl, Br, I,Li, B, Mn, Ni,Zn,Co,Cu,Al, Mo,V.

๓. การเลี้ยงสาหร่าย (Co_2 เป็น C – Source)

๓.๑ เลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่สามารถปรับอุณหภูมิ และแสงสว่างได้ (แสงสว่าง ๑๖ ชั่วโมง มืด ๘ ชั่วโมง)

๓.๑.๑ ทดลองหาว่าสาหร่ายพันธุ์หนึ่งๆ จะเจริญได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิเท่าใด (๓๐ – ๔๐° C.) การวัดความเจริญเติบโตทำได้ดังนี้

ก. วัด Optical density (O.D.) ที่ Wave length ๕๖๐ โดย Medico Photometer (Bruno Lange, Berlin) ซึ่งถ้า O.D. = 0:1 จะมีสาหร่ายประมาณ ๐.๑ กรัม/ลิตร (เป็นวิธีที่เร็วและใช้มาก)

ข. หา Dry matter โดย Vacuum filtration (ช้าแต่ได้ค่าที่แน่นอน)

ค. นับจำนวนเซลล์เพื่อหาว่ามีเท่าใดใน ๑ ซีซี. แล้วคำนวณหาค่า Cell factor (f_c). ซึ่งเป็นอัตราการเจริญเติบโตต่อ ๑ วัน เป็นวิธีที่ช้า

$$f_c = \frac{\text{จำนวนเซลล์ใน ๑ ซีซี. ภายหลัง ๒๔ ชั่วโมง}}{\text{,, ,, เมื่อเริ่มต้น}}$$

$$f_c = \frac{c\ 24}{c\ 0.} \quad \text{(Payer, 1970 – 71)}$$

๓.๑.๒ ทดลองหาว่า N-Source ชนิดใดที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสาหร่ายแต่ละพันธุ์ ซึ่งมี urea, $(NH_4)_2\ SO_4$, และ KNO_3. โดยให้ N = 10 mM.

๓.๒ เลี้ยงในบรรยากาศปกตินอกห้องปฏิบัติการ

๓.๒.๑ ถ้าพันธุ์ใดเจริญได้ดีในห้องปฏิบัติการก็นำออกมาเลี้ยงในบรรยากาศปกตินอกห้องปฏิบัติการใน Urea medium โดยเริ่มจากอ่างที่มีปริมาตร ๕ ลิตร แล้วเปลี่ยนเป็นอ่างที่มีปริมาตร ๑๒๕, ๕๐๐, ๕,๐๐๐ และ ๑๕,๐๐๐ ลิตรตามลำดับ ในวันเริ่มต้นนี้ควรมีสาหร่ายในอ่างเพาะเลี้ยงประมาณ ๘ –๑๐ g/m^2 ถ้าน้อยกว่านี้สาหร่ายอาจตายได้ ($g/m^2 = \frac{O.D. \times Vol\ (lt)}{Surface\ area\ (m^2)}$) และจะต้องมีใบพัดกวนให้น้ำไหลวนอยู่เสมอเพื่อให้ทุก ๆ เซลล์ของสาหร่ายได้รับพลังงานจากแสงแดด เพื่อการ Photosynthesis.

๓.๒.๒ จะเก็บผลผลิตได้เมื่อมีสาหร่ายไม่น้อยกว่า ๖๐ g/m^2 โดยใช้เครื่อง Centrifuge หลังจากเก็บผลผลิตครั้งหนึ่งแล้วจะเก็บได้อีกทุก ๆ วัน ในบรรยากาศปกติ (หมายถึงแดดดี, ฝนไม่ตก) แล้วทำให้แห้งโดยใช้ Drum Dryer

๓.๒.๓ จะต้องนำสาหร่ายที่เลี้ยงไว้มาตรวจโดยใช้กล้องจุลทัศน์ทุก ๆ วัน เพื่อตรวจดูว่ามีเชื้อโรคต่อไปนี้หรือไม่

ก. Parasites: ซึ่งจะทำลาย เซลล์ของสาหร่าย เช่น Hair spirillum: ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อเพาะเลี้ยงไว้นานเกินไป หรือเป็นเพราะแสงแดดไม่พอเพียง มักจะเกิดในฤดูฝนกับสาหร่าย Scenedesmus บางพันธุ์ โดยเฉพาะ 276 – 3a และ Monorhaphidium. จะทำลายได้ด้วยการปรับ pH ให้ต่ำลงถึง ๓.๕ – ๔.๐ ด้วย HC 1. แล้วเติม $Na_2 SO_3$ ๑๐๐ ppm. ทิ้งไว้ประมาณ ๓ ชั่วโมง แล้วปรับ pH กลับให้เป็นกลาง (๖ – ๗) ด้วย KOH

Fungi: มักจะเกิดในฤดูฝนกับ Monorhaphidium และ Scenedesmus บางพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ 276 – 3a ทำลายได้โดยใช้ Fungicide "Captafez" (มี Captan ๕๐%) ประมาณ ๓๐ – ๔๐ mg/lt. ทิ้ง

ไว้ ๒๔ ชั่วโมงแล้วเติมน้ำเพื่อให้เจือจางลง

Ciliates: จะเกิดต่อเมื่อเพาะเลี้ยงไม่เจริญเท่าที่ควร มีเซลล์ตายมาก

ข. Non – Parasites:

Protozoa: มักจะเกิดจากการเพาะเลี้ยงที่เจริญไม่ดี หรือกับพันธุ์ที่ให้ mucilage มาก

Algae: ถ้ามีสาหร่ายพันธุ์อื่นปนอยู่กับพันธุ์ที่เพาะเลี้ยง เกิน ๑๕ % ไม่ควรจะเลี้ยงต่อไป ควรเลี้ยงพันธุ์ที่เพาะเลี้ยงใหม่ ๆ

Bacteria: มักจะมีอยู่ใน Culture เสมอ และปริมาณจะเพิ่มขึ้นเมื่อมี Organic material มาก ซึ่งได้จากการขับถ่าย Cytoplasma ออกมามาก หรือมีเซลล์ตายมาก

ผลของการทดลองโดยสังเขป

๑. ตัวอย่างแสดงถึง Scenedesmus Strain No. ๑๕๐ เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิสูง นอกจากนี้ยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับปริมาณโปรตีน, ไขมัน และคาร์โบไฮเดรทในเซลล์ของสาหร่ายดังตารางข้างล่างนี้

อุณหภูมิ °c.	% โปรตีน	% Lipids	% น้ำตาล
๒๓.๓	๔๑.๒	๑๒.๙	๒๙.๒
๓๑.๐	๕๑.๒	๑๓.๖	๑๕.๖
๓๖.๓	๕๑.๔	๑๓.๓	๒๐.๒

๒. ผลจากการทดลองว่า N – Source ชนิดใดจึงจะเหมาะต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายพันธุ์หนึ่ง ๆ

พันธุ์สาหร่าย	การเจริญเติบโตในเมื่อ N=10 mM.		
	Urea	NH_4^+	NO_3^-
Scenedesmus 276–3a	ดี	ไม่ดี	ดีที่สุด
,, 150	ดีที่สุด	พอใช้	ดี
,, 269	,,	,,	,,
Uronema 80	,,	ไม่ดี	,,

๓. ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่าฝนตกจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสาหร่ายพันธุ์ ๒๗๖ – ๓a

๑๑	ก.ย. ๑๖	๑๐.๑๒	gm/m^2
๑๒	ก.ย. ๑๖	๑๕.๙	,,
๑๓	,,	๓๕.๑	,,
๑๓	,,	๔๖.๒	,,
๑๕	,,	๕๕.๕	,,
๑๖	,,	๖๗.๒	,,
๑๗	,,	๘๒.๐	,,
๑๘	,,	๘๕.๕	เก็บเกี่ยวได้ ๕๐ ลิตร
๑๙	,,	๑๐๓.๐	,,
๒๐	,,	๙๑.๗	ฝนตกคืนวันที่ ๑๙ ก.ย. ๑๖
๒๑	,,	๖๖.๘	ฝนตกหนัก

เอกสารอ้างอิง

Payer, H.D. 1971 *Microalgae. League* for International Food Education. Dec. 1971 page 2–3

Payer, H.D. 1970–1971 First Report on Algae Project. โรงพิมพ์การศาสนา พระนคร

Prescott, G.W. 1972. The Fresh Water Algae. Second Ed. WM. C. Brown Company, Dubuque, Iowa. page 15.

วิธีที่จะให้ชาวเขามาเป็นชาวเรา

อารีย์ สมานมิตร

ราว ๆ พ.ศ. ๒๕๐๘ ตำรวจตระเวนชายแดนที่คลุกคลีกับชาวเขาได้อุตสาหวิริยะสอนหนังสือไทยให้จนชาวเขารู้ภาษาไทย สามารถอ่านออกเขียนได้เป็นจำนวนมิใช่น้อย นั่นเป็นสัญญาณเริ่มแรกที่เราให้ความสนใจแก่พวกชาวเขา เราได้สนใจและช่วยเหลือชาวเขาอย่างจริงๆ จัง ๆ หลังจากปี ๒๕๑๐ เป็นต้นมา ด้วยมีแนวโน้มว่า คอมมิวนิสต์นั้นพุ่งเข้าหาชาวเขา และชักจะมีความสัมพันธ์ล้ำลึกกันมากขึ้นทุกที จนเกิดมีแม้วแดง แม้วขาวขึ้นในระยะนั้น

การปราบปรามผู้ก่อการร้ายทางแถบภูเขานั้น เป็นวิธีแก้ได้ชั่วครั้งชั่วคราว เสียงบประมาณ เสียเลือดเนื้อชีวิตคนทั้งสองฝ่าย ก็เมื่อชาวเขาอยู่ในผืนแผ่นดินไทยแท้ ๆ เราก็ให้เขาเป็นคนไทยให้รู้สึกว่าเป็นคนไทยเสีย จะได้ช่วยเป็นหูเป็นตาคอยดูแลมิให้คอมมิวนิสต์แอบแฝงปลอมแปลงมาเล่นงานเราได้ ดูจะเป็นหลักประกันความปลอดภัยให้แก่ประเทศดีกว่า

ชาวเขากระจายกันอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ของไทย ๒๑ จังหวัด อยู่ทางภาคเหนือมากกว่าภาคอื่น ๆ ชาวเขาซึ่งส่วนมากเป็นพวกม้ง (แม้ว) ลีซอ มีอาชีพปลูกฝิ่น ปลูกซ้ำกันในที่เดียวกัน ๓ ปี แล้วอพยพเคลื่อนย้าย หักร้างถางป่า หาที่ปลูกใหม่ การปลูกฝิ่นนี้นอกจากจะทำลายหน้าดินในที่เก่าแล้ว ยังทำลายป่าไม้ของชาติด้วย (ที่ชาวเขาทำไปก็เพราะไม่รู้ ตัวการใหญ่ที่เจตนาทำลายป่าไม้ของชาติเห็นจะเป็นพวกชาวเราเสียแหละมาก) ชาวเขานิยมปลูกฝิ่นเพราะมีรายได้ดี ไม่ต้องหาตลาด ลูกค้าพากันไปซื้อถึงที่ จะเห็นได้ว่าอาชีพปลูกฝิ่นมีแต่โทษ นอกจากทำลายทรัพยากรธรรมชาติแล้ว ฝิ่นยังเป็นยาเสพย์ติดที่บั่นทอนแรงงานของชาติด้วย

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเล็งเห็นอันตรายใหญ่หลวงดังกล่าว จึงทรงพระกรุณาช่วยเหลือชาวเขาให้มีที่อยู่เป็นหลักแหล่ง มีอาชีพที่แน่นอนเลี้ยงตัวได้ พระองค์ทรงจัดตั้งโครงการหลวงพัฒนาชาวเขาขึ้น และแยกเป็นโครงการเกษตรที่สูง โดยมีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมดำเนินงาน อาจารย์และข้าราชการของทั้งสองมหาวิทยาลัย ได้ออกไปแนะนำและสอนให้ชาวเขา ปลูกพืชต่าง ๆ แทนฝิ่น พืชแรกปลูกได้

แก่ลูกท้อ ลิ้นจี่ ต่อมาให้ปลูกแอบเปิ้ล มันฝรั่ง ข้าวโพดหวาน ถั่วแดงหลวง มะเขือเทศ ถั่วปากอ้า มินซ์จากไต้หวันที่ทำเมนธอล ต้นดอกคำฝอยที่ใช้เมล็ดมาสกัดน้ำมันชนิดไม่มีไขมัน อุดตันโลหิต ฯลฯ นอกจากปลูกพืชแล้ว ยังแนะนำให้เลี้ยงสัตว์ อาทิเช่น ปลา แกะ เป็นต้น และยังมีโครงการส่งเสริมสินค้าหัตถกรรมด้วย

อุปสรรคของชาวเขาก็คือ หาตลาดรับซื้อไม่ได้ เนื่องจากชาวเขาอยู่ห่างไกลตัวเมือง พ่อค้าที่รับซื้อพืชผลต่างกดราคาเอาตามใจชอบ ตลาดลูกท้อของชาวเขาอลเวง ก็ด้วยพ่อค้าหน้าเลือดเหล่านี้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้โปรดเกล้าโปรดกระหม่อมจัดตั้งกลุ่มชาวเขาในรูปสหกรณ์ชาวเขา และทรงดำเนินโครงการอาหารสำเร็จรูปเพื่อตัดปัญหาพ่อค้าคนกลาง และทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รับสนองพระราชโองการจัดตั้งโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปขึ้นที่บ้านยาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อเดือนมิถุนายน ๒๕๑๕ เพื่อเป็นตลาดรับซื้อผลิตผลต่าง ๆ จากชาวเขาเผ่าจีนฮ่อ แข่เย้า แม้ว มาผลิตเป็นอาหารสำเร็จต่าง ๆ ออกจำหน่าย ได้กำไรเท่าไหร่ก็กลับคืนให้กับชาวเขา ได้ฝึกชาวเขาให้รู้จักกรรมวิธีการผลิตอาหารสำเร็จรูปเพื่อชาวเขาจะได้รับช่วงโรงงานจากสถาบัน ฯ มาดำเนินการเองต่อไป

โครงการอาหารสำเร็จรูปนี้จะขยายงานไปตามจุดต่าง ๆ ที่ชาวเขาชุมนุมกันอยู่ และในวันที่ ๑๑ มกราคม ศกนี้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเสด็จไปเปิดโรงงานผลิตอาหารอีกแห่งหนึ่งที่หมู่บ้านป่าห้า ตำบลป่าซาง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย เป็นโรงงานผลิต-อาหารที่สอง ที่จะช่วยเหลือชาวเขาเผ่าอีก้อ แม้ว มูเซอ ลีซอ และแข่เย้า

ถ้าชาวเขามีที่อยู่เป็นหลักแหล่งไม่ร่อนเร่พเนจร มีที่ดินเป็นของตนเอง กินดีอยู่ดี มีรายได้จากการเพาะปลูกแล้ว ก็เป็นธรรมดาอยู่เองที่จะรักและหวงแหนผืนแผ่นดินที่ตนมีสิทธิมีส่วนได้ประโยชน์นั้น ถ้ายังชาวเขารู้สึกว่าเขาเป็นคนไทยมีสิทธิสมบูรณ์ตามกฎหมายไทยแล้ว เราหวังเอาไว้เลยว่า เขาจะยอมตายเพื่อผืนแผ่นดินไทยได้ ก็ดูอย่างลูกจีนลูกแขกที่สิ้นชีวิตลงในวันมหาวิปโยคซิ ก็มิใช่เพราะพวกเขามีความรู้สึกเป็นไทยรักแผ่นดินไทยหรอกหรือ ?

W.S.B. ผลิตภัณฑ์อันสูงค่าด้วยโปรตีน

เรียบเรียงโดย ประชา บุญญสิริกูล

ผลิตภัณฑ์อันสูงค่าด้วยโปรตีนหรือที่รู้จักกันในชื่อย่อว่า W.S.B. (Wheat Soy Blends) นี้ทำมาจากแป้งสาลี, โปรตีนเข้มข้นจากข้าวสาลี, แป้งถั่วเหลืองที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว, น้ำมันถั่วเหลือง, เกลือแร่และวิตามินผสมเข้าด้วยกัน W.S.B. นี้สามารถใช้เป็นส่วนผสมในอาหารพวกธัญญาพืชเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีน ซึ่งมีอยู่น้อยมากในธัญญาพืชให้มากขึ้นโดยเฉพาะเพิ่มปริมาณของกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์โดยเฉพาะไลซีน (Lysine) ซึ่งในปัจจุบันนี้ก็เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่าสามารถใช้ W.S.B. เป็นตัวช่วยเพิ่มคุณค่าทางอาหารในอาหารต่าง ๆ และนอกจาก W.S.B. แล้ว ยังได้มีการทดลองปรับปรุงค้นคว้าที่จะใช้ส่วนผสมอย่างอื่นอีกเพื่อให้เหมาะที่จะใช้ผสมลงไปในอาหารแต่ละชนิดอีกด้วย

ในปัจจุบันนี้ คำว่า "Empty Calories" จะถูกกล่าวขวัญกันทั่วไปในหมู่แม่บ้านฝรั่ง เมื่อเขาเหล่านั้นพูดคุยกันถึงเรื่องคุณค่าทางอาหาร ซึ่งคำว่า Empty calories นี้ ในที่นี้ก็หมายถึงอาหารที่ให้แต่เพียงพลังงานเท่านั้น คือส่วนประกอบใหญ่ของอาหารชนิดนี้ก็คือมีแต่คาร์โบไฮเดรตนั่นเอง ซึ่งอาหารพวกนี้ได้แก่พวกธัญญาพืช, น้ำตาล ตลอดจนพืชอื่น ๆ ที่มีแต่แป้งเป็นองค์ประกอบหลัก

ประชาชนส่วนใหญ่นั้นบริโภคอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงนี้เป็นหลักและเป็นเวลานานนับปี ตั้งแต่สมัย ปู่ ย่า ตา ยาย มาแล้ว เช่นใน ประเทศสหรัฐอเมริกานั้น ปริมาณคาลอรี่ที่มนุษย์เราบริโภคหรือที่ได้รับแต่ละวันเป็นประจำนั้น ๔๐% ของคาลอรี่ทั้งหมด ซึ่งได้มาจากอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงเหล่านี้ทั้งสิ้น และปริมาณของคาลอรี่ที่ได้มาจากอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงนี้จะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละท้องที่ ดังเช่นตารางนี้

ตารางที่ ๑ เปอร์เซ็นต์ของคาลอรี่ที่ได้มาจากกลุ่มอาหารประเภทต่าง ๆ

ประเทศ (Region)	ปริมาณคาลอรี่ที่ต้องการต่อวันต่อคน (Per Capita Calorie Level)	อาหารคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก (High Carbohydrate Foods[a])	ผลิตภัณฑ์จาก เนื้อ, ปลา, ไข่ นม (Meat, Fish Egg, and Milk Products.)
สหรัฐอเมริกา United States	๓,๑๙๐	๔๐	๓๐
ประเทศยุโรปทางตอนใต้ Southern Europe	๒,๗๒๐	๖๐	๑๓
เม็กซิโก Mexico	๒,๕๘๐	๗๐	๑๑
บราซิล Brazil	๒,๗๑๐	๗๑	๑๒
อินเดีย India	๒,๐๖๐	๗๔	๖
ญี่ปุ่น Japan	๒,๓๖๐	๗๘	๗
อาฟริกาตะวันออก East Africa	๒,๓๙๐	๘๓	๖

[a] Cereals, sugar and starch crops.

[a] ธัญญพืช, น้ำตาล และพืชอื่นที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบสูง

ในจำพวกอาหารที่ให้คาร์โบไฮเดรตสูงนั้นนับว่าธัญญพืชเป็นพวกที่สำคัญมากที่สุด เพราะพวกธัญญพืชเหล่านี้ไม่เพียงแต่จะเป็นแหล่งที่ให้พลังงานอย่างเดียวเท่านั้น ยังเป็นแหล่งที่ให้โปรตีนในปริมาณมากพออีกด้วย จากการค้นคว้าพบว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์ของปริมาณโปรตีนที่มนุษย์เราได้รับนั้นมาจากธัญญพืช ถึงแม้ว่าในธัญญพืชนั้นจะมีโปรตีนอยู่น้อยแต่เมื่อคนเราบริโภคประมาณมากในแต่ละมื้อจึงทำให้ร่างกายได้รับโปรตีนมาก ธัญญพืชที่เป็นอาหารหลักสำคัญของมนุษย์เรานั้นได้แก่ ข้าวสาลี, ข้าวจ้าว, ข้าวโพด และยังมีแหล่งโปรตีนที่สำคัญอื่น ๆ อีก ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ แหล่งอาหารที่ให้โปรตีนซึ่งประชากรโลกบริโภคกัน

ชนิดของอาหาร	เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนที่ผู้บริโภคได้รับ
ธัญญพืช	๕๐
เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากนม	๒๔
เมล็ดพืชที่ให้น้ำมัน เช่น ถั่วต่าง ๆ	๑๓
พืชรากที่เป็นหัว เช่น มันฝรั่ง, มันเทศ ฯ	๕
ผักและผลไม้	๓
ปลา	๓
ไข่	๒

จากตารางที่ ๒ นั้นจะเห็นได้ว่าแหล่งอาหารที่ให้โปรตีนแก่ผู้บริโภคมากที่สุด คือ พวกธัญญพืช และจากตารางที่ ๑ จะเห็นได้อีกว่าประเทศหรือกลุ่มประเทศที่เจริญแล้วนั้นก็ยังต้องการปริมาณโปรตีนส่วนใหญ่จากธัญญพืชอยู่ เช่น สหรัฐอเมริกา ได้โปรตีน ๔๐% จากธัญญพืช ทั้ง ๆ ที่สหอเมริกานั้นผลิตอาหารโปรตีนจากสัตว์ได้มากและมีปริมาณเพียงพอก็ตาม นอกจากอเมริกาแล้วก็ยังมีประเทศแคนาดา ประเทศโอเซียเนีย และประเทศทางยุโรปตอนเหนือ ดังนั้นก็พอจะชี้ให้เห็นว่าธัญญพืชเป็นแหล่งให้โปรตีนที่สำคัญทุกประเทศทั่วโลก ดังแสดงให้ดูตามตารางที่ ๓

จากเหตุผลต่าง ๆ ก็พอจะทำนายได้ว่าถึงอย่างไรก็ตามประชากรโลกก็ยังให้ความเชื่อมั่นว่าพวกธัญญพืชนี้จะเป็นอาหารที่ให้ทั้งปริมาณโปรตีน และพลังงานแก่ตนตราบนานเท่านาน ดังนั้น ก็พอจะสรุปได้ว่าข้าวสาลี, ข้าวจ้าว, ข้าวโพดเหล่านี้จะเป็นอาหารหลักของมนุษย์โลกต่อไป ดูได้จากตารางที่ ๔ ที่แสดงถึงปริมาณการผลิตพวกธัญญพืชของโลก

ตารางที่ ๓ เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนที่ได้จากธัญญพืช

ประเทศ	ปริมาณของโปรตีนที่ต้องได้รับต่อคนต่อวัน (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนที่ได้จากธัญญพืช
แคนาดา (หรือสหรัฐอเมริกา)	๙๕	๒๓ (ข้าวสาลี)
ประเทศยุโรปตอนเหนือ	๘๘	๒๙ (ข้าวสาลี)
สหภาพโซเวียตรุสเซีย	๘๗	๕๒ (ข้าวสาลี)
ญี่ปุ่น	๗๐	๔๗ (ข้าวจ้าว, ข้าวสาลี)
เม็กซิโก	๖๘	๕๓ (ข้าวโพด, ข้าวสาลี)
บราซิล	๖๕	๓๖ (ข้าวสาลี, ข้าวจ้าว, ข้าวโพด)
อาฟริกาตะวันออก	๖๕	๖๓ (ข้าวโพด, ข้าวจ้าว)
อินเดีย	๕๖	๕๗ (ข้าวจ้าว, ข้าวสาลี)

ตารางที่ ๔ ปริมาณการผลิตธัญญพืชหลัก

ธัญญพืช	ปริมาณการผลิตทั่วโลก (เมตริกตัน)	ปริมาณการผลิตที่อเมริกา (เมตริกตัน)	เปอร์เซ็นการผลิตในอเมริกา
ข้าวสาลี	๓๑๗,๖๔๐,๑๐๐	๔๔,๖๒๐,๐๐๐	๑๔
ข้าวจ้าว	๒๙๔,๒๐๗,๐๐๐	๓,๘๒๐,๐๐๐	๑
ข้าวโพด	๒๙๑,๒๕๘,๐๐๐	๑๔๐,๗๒๘,๐๐๐	๔๘

เมื่อเป็นเช่นนี้ ก็จำเป็นอยู่เองที่จะต้องปรับปรุงและหาทางเพิ่มปริมาณโปรตีนในอาหารให้มีปริมาณเพียงพอแก่ความต้องการของร่างกายและให้มีคุณภาพดีด้วย จากการศึกษาและทดลองพบว่าที่ธัญญพืชมีคุณภาพทางโปรตีนไม่ดีนั้นเป็นเพราะพวกธัญญพืชขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกายไปหนึ่งตัว คือไลซีน (Lysine) ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพของโปรตีนในอาหารพวกธัญญพืชนี้ เขาจะมุ่งในเรื่องปริมาณของไลซีนเป็นตัวสำคัญ ดูได้จากตารางที่ ๕ และ ๖ ดังนี้

ตารางที่ ๕ แสดงถึงปริมาณและความสัมพันธ์ทางคุณภาพของโปรตีน

ชนิดอาหาร	ปริมาณของโปรตีนคิดเมื่อไม่มีน้ำในอาหาร	ไลซีน	
		ม.ก./กรัมไนโตรเจน	% เอฟ.เอ.โอ
ข้าวจ้าว	๘	๒๓๕	๘๙
แป้งข้าวโพด	๙	๑๘๐	๖๘
ข้าวสาลี	๑๒	๑๖๑	๖๑
แป้งสาลี	๑๓	๑๑๓	๔๓
โปรตีนสาลีเข้มข้น	๒๓	๒๔๘	๙๕
ถั่ว	๒๓	๔๒๘	๑๖๓
นมที่ไม่มีไขมัน	๓๖	๔๙๖	๑๘๙
แป้งถั่วเหลือง	๕๒	๕๐๐	๑๕๒
ไข่ขาว	๘๘	๔๑๕	๑๕๘

FAO provisional pattern : Lysine, 263 mg/g. N.

ตารางที่ ๖ แสดงถึงปริมาณของกรดอะมิโนที่สำคัญซึ่งมีอยู่ในข้าวสาลี และในผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง (มก./กรัมไนโตรเจน)

กรดอะมิโน (Amino acid)	ข้าวสาลี (Bulgur)	โปรตีนสาลีเข้มข้น (Wheat Protein Concentrate)	แป้งถั่วเหลือง ชนิดที่สกัดเอาไขมันออก	เอฟ.เอ.โอ (F.A.O.)
ไอโซเลียวซีน	๒๕๓	๒๐๗	๒๘๘	๒๖๓
เลียวซีน	๔๐๙	๓๘๑	๔๘๘	๓๐๐
ไลซีน	๑๖๗	๒๔๘	๔๐๐	๒๖๓
เมทธิโอนีน	๙๔	๑๑๒	๖๙	๑๓๘
เมทธิโอนีน+ซีสตีน	๒๖๕	๒๓๑	๑๓๑	๒๖๓
ฟีนีลอะลานีน	๓๓๔	๒๔๐	๓๑๓	๑๗๕
ธรีโอนีน	๑๙๒	๑๙๗	๒๔๔	๑๖๓
ทริฟโตเฟน	๗๘	–	๘๘	๘๘
แวลีน	๒๗๒	๒๗๑	๒๘๘	๒๖๓

จากตารางที่ ๕ และ ๖ จะเห็นได้ว่าข้าวสาลีและแป้งถั่วเหลืองนั้นเหมาะกันมากที่จะใช้เป็นตัวเสริมซึ่งกันและกันเพราะถั่วเหลืองหรือแป้งถั่งเหลืองเป็นแหล่งสำคัญที่จะให้ไลซีน ส่วนข้าวสาลีนั้นก็เป็นแหล่งให้กรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบสูง เช่นพวกเมทธิโอนีน, ซีสตีน จากการศึกษาหลาย ๆ ด้าน โดยการร่วมมือขององค์การต่าง ๆ เช่น The Millers' National Federation, Bulgur Associates และ the USDA's Agricultural Research Service ได้คิดสูตรส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งออกมาซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้คุณประโยชน์และคุณค่าทางอาหารสูง มีสารต่าง ๆ ที่ร่างกายต้องการครบถ้วน ทำจากถั่วเหลืองกับแป้งสาลีเป็นส่วนใหญ่ มีชื่อเรียกทั่วไปว่า Wheat Soy Blend (WSB.) มีส่วนผสมดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๗ และ ๘ นี้แล้ว

ตารางที่ ๗ แสดงถึงสูตรส่วนผสมของ W.S.B.

ส่วนผสม		เปอร์เซ็นต์
ส่วนที่เป็นข้าวสาลี		๗๓.๔
ก) ข้าวสาลี	๕๓.๔	
ข) โปรตีนสาลีเข้มข้น	๒๐.๐	
แป้งถั่วเหลืองที่สกัดเอาไขมันออก		๒๐.๐
น้ำมันถั่วเหลือง		๔.๐
เกลือแร่และวิตามิน		๒.๖
รวม		๑๐๐.๐

ตารางที่ ๘ องค์ประกอบต่าง ๆ ของ W.S.B. เมื่อไม่มีน้ำเป็นส่วนผสม

สารอาหาร	ปริมาณขั้นต่ำสุด	ปริมาณขั้นสูงสุด
โปรตีน (ไนโตรเจน+๖.๒๕)	๒๐.๐	
ไลซีน	๙.๙๕	
ไขมัน	๖.๐	
กาก		๒.๕
เถ้า		๖.๖
น้ำ		๑๑.๐

ตารางที่ ๙ แสดงถึงการเจริญเติบโตของหนูเมื่อใช้ W.S.B. เป็นอาหาร เปรียบเทียบกับใช้ผลิตภัณฑ์ของข้าวสาลีเป็นอาหาร

(Protein Food)	P.E.R. (corrected)
Casein	2.50
W.S.B.	2.37
Wheat Protein Concentrate	1.49
Bulgur	1.45
Blurd A	1.01
Straight—grade flour	0.77

จากตารางที่ ๙ นั้น ได้แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์จากข้าวสาลีกับแป้งถั่วเหลือง หรือ W.S.B. นั้น มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่มาจากข้าวสาลีแต่เพียงอย่างเดียวทั้งนี้ดูได้จากการทดลองเลี้ยงหนูจะเห็นได้ว่าหนูที่เลี้ยงด้วย W.S.B. นั้นมีค่าของ PER (Protein Efficiency Ratio) สูงถึง ๒.๓๗

จากการทดลองในห้องวิจัยจนเป็นที่เชื่อแน่ว่าสามารถพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ออกมาได้ และสามารถที่จะขยายออกสู่ตลาดโดยจัดสร้างโรงงานขนาดใหญ่ที่มีกำลังการผลิตสูง โดยการผึกหัดคนงานต่าง ๆ และด้วยขบวนการผลิตอันทันสมัยก็สามารถที่จะทำให้ W.S.B. เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีน แต่ความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ในห้องศึกษาทดลองและวิจัยนั้น ไม่ใช่ว่าจะเป็นหนทางนำไปสู่ความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ในด้านอุตสาหกรรมการตลาดเสมอไป แต่สามารถทำให้สำเร็จได้ก็จะเป็นประโยชน์อันใหญ่หลวงเพราะ W.S.B. นี้จะเป็นตัวช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารที่กำลังประสบกันอยู่ในโลกปัจจุบันนี้

ผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่นี้จำเป็นต้องแนะนำออกสู่ตลาด และทำให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และนำ W.S.B. นี้ไปผสมในอาหารชนิดต่าง ๆ ที่มนุษย์เราบริโภคกันอยู่ เพื่อที่จะทำให้สำเร็จผลตามเป้าหมายนี้ จึงจำเป็นจะต้องมีการร่วมมือกันเป็นอย่างดีระหว่างองค์การต่อองค์การและบุคคลต่อบุคคล

เรื่องการขอความร่วมมือจากองค์การหรือหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อขยายผลิตภัณฑ์

W.S.B. ไปสู่ตลาดนั้นพอจะอธิบายได้เป็นสังเขปดังนี้ เริ่มแรก W.S.B. เป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่สุดซึ่งยากมากที่จะแนะนำให้ประชาชนรู้จักใช้ และไม่เหมือนกับอาหารชนิดอื่นซึ่งได้ผลิตออกสู่ตลาดมานานแล้ว เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคทั่วไปอย่างกว้างขวาง ดังนั้นก็มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาค้นคว้าหาระบบหรือวิธีการที่จะนำเอา W.S.B. ไปทำเป็นอาหารชนิดต่าง ๆ ให้แปลกและใหม่ตลอดจนสะดวกสบายง่ายแก่การที่จะนำไปใช้ พร้อมทั้งพิมพ์เอกสารเผยแพร่ออกสู่ประชาชนให้รู้จักวิธีการนำเอา W.S.B. ไปใช้ทำอาหารชนิดต่าง ๆ โดยแสดงคุณค่าทางอาหารตลอดจนคุณสมบัติที่จำเป็นของ W.S.B. ต่าง ๆ เอาไว้ด้วย รวมทั้งขีดจำกัดของการใช้ และจำเป็นต้องศึกษาและชี้แจงให้ประชาชนทราบโดยละเอียด ดังเช่นองค์การและหน่วยงานต่าง ๆ ของต่างประเทศ เช่น Bulgur Association Inc., Miller's National Federation in Cooperates with Foreign agricultural Service (USDA) ได้จัดพิมพ์หนังสือเล่มเล็กที่อธิบายเกี่ยวกับ W.S.B. "Growth Power" ออกแจกจ่ายต่อประชาชน เพื่อให้ประชาชนได้รู้เกี่ยวกับเรื่อง W.S.B. โดยพิมพ์เป็นภาษาต่าง ๆ หลายภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ, สเปน, ฝรั่งเศส, โปรตุเกส และอาระบิค

ในการประสานงานกันอย่างใกล้ชิดในเรื่อง WSB นั้นนอกจากสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ทำมาแล้ว Bulgur Associates ยังได้รับความร่วมมืออย่างใหญ่หลวงจาก the Food for Peace Office in Washington ในเรื่องการซื้อขาย WSB ซึ่งอาจทำได้โดยผ่านทางรัฐบาลต่อรัฐบาล หรือทางหน่วยงานของสหรัฐอเมริกา ถ้าเป็นการซื้อหรือขนส่งโดยผ่านทางรัฐบาลแล้วส่วนมากจะจัดส่งโดยผ่านทาง AID หรือโดยทางอื่นตามตารางที่ ๑๐

ตารางที่ ๑๐ แสดงถึงองค์การต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการขนส่ง WSB

(Organizations handling WSB overseas)

U.S. Voluntary Agencies:
- Care, Inc.
- CRS (Catholic Relief Service)
- CWS (Christian World Service)
- LWR (Luthern World Relief, Inc.)
- SAWS (Seventh Day Adventist Welfare Services, Inc.)
- WRC (World Relief Commission, Inc.)

Multilateral Organization:
- UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund)
- WFP (United Nations World Food Program)

นอกจากนี้ Bulgur Associates ยังได้ศึกษาถึงวิธีการที่จะนำ WSB สู่ประเทศต่างๆ โดยการขนส่งทางน้ำ กล่าวคือในเดือน สิงหาคม ปี ค.ศ. ๑๙๖๙ Food for Peace Office วอชิงตัน ได้ส่งจดหมายแนะนำ WSB ไปยังประเทศต่างๆทั่วโลก ๔๒ ประเทศและนอกจากนี้ยังได้ส่งเจ้าหน้าหน้าที่ออกไปเยี่ยมตามประเทศต่างๆ พร้อมกับอธิบายให้ทราบถึงคุณค่าทางอาหารของ WSB ที่จะช่วยทำให้ผู้บริโภคนั้นเจริญเติบโตและแข็งแรงดีโดยเฉพาะพวกเด็กๆ จำนวนครั้งของเจ้าหน้าที่ที่ถูกส่งออกไปเยี่ยมและแนะนำประเทศต่างๆเกี่ยวกับ WSB นั้นดูได้จากตารางที่ ๑๑ และปริมาณของ WSB ที่ถูกส่งไปยังประเทศต่างๆก็แสดงไว้แล้วในตารางที่ ๑๒ นี้

ตารางที่ ๑๑ แสดงการเยี่ยมไปประเทศต่างๆเพื่อแนะนำ WSB
(FY 70 through FY 72)

กลุ่มประเทศ	จำนวนของประเทศที่เจ้าหน้าที่ไปเยี่ยม	จำนวนครั้งที่ไปเยี่ยมแต่ละประเทศ		
		หนึ่งครั้ง	สองครั้ง	สามครั้งหรือมากกว่า
อาฟริกา	๒๔	๑๒	๕	๗
ยุโรป	๒	๑	—	๑
เอเซียตะวันออกเฉียงใต้	๘	๒	๕	๑
เอเซียตะวันออก	๕	๑	๒	๒
ลาตินอเมริกัน	๒๐	๘	๒	๑๐
รวม	๕๙	๒๔	๑๔	๒๑

ตารางที่ ๑๒ แสดงถึงปริมาณของ WSB ที่ส่งออกตามสนธิสัญญาพีแอล ๔๘๐
(WSB Shipments under PL–480 Program, Title II)

กลุ่มประเทศ	FY–70 (ปี ๑๙๗๐)		FY–71 (ปี ๑๙๗๑)		FY–72 (ปี ๑๙๗๒)	
	ล้านปอนด์	เปอร์เซนต์	ล้านปอนด์	เปอร์เซนต์	ล้านปอนด์	เปอร์เซนต์
อาฟริกา	๖.๘	๕๗	๙.๕	๒๓	๖.๓	๔.๒
ลาตินอเมริกัน	๒.๑	๑๗	๘.๓	๒๐	๔๔.๗	๓๐.๐
เอเซียตะวันออกเฉียงใต้	๒.๕	๒๑	๒๐.๕	๕๐	๙๒.๘	๖๑.๙
เอเซียตะวันตก	๐.๖	๕	๒.๕	๗	๕.๙	๓.๙
รวม	๑๒.๐	๑๐๐	๔๐.๘	๑๐๐	๑๔๙.๗	๑๐๐

เป็นการยากที่จะให้เชื่อว่าการส่งเจ้าหน้าที่ออกไปแนะนำยังประเทศต่างๆ นั้นแล้วจะมีผลทำให้ความต้องการของ WSB จากประเทศต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น แต่ก็ต้องไม่ลืมว่าในช่วงระยะเวลาเพียง ๒ ปี เท่านั้นที่ปริมาณการส่งออกของ WSB ที่เพิ่มจาก ๑๒ ล้าน เป็น ๑๕๐ ล้านปอนด์ จากตัวเลขอันนี้ก็อาจพอจะกล่าวได้ว่าการส่งเจ้าหน้าที่ไปแนะนำเกี่ยวกับ WSB ยังประเทศต่าง ๆ นั้น ก็มีผลทำให้ปริมาณความต้องการของ WSB มากขึ้นด้วย

ตารางที่ ๑๓ โครงการจัดอาหารประเภทต่าง ๆ โดยใช้ WSB

ประเภท	%
เด็กก่อนวัยเรียน (Preschool Children)	๔๐
อาหารกลางวันสำหรับเด็กนักเรียน (School lunch)	๔๐
อาหารสำหรับคนงาน (Food—for work)	๑๐
บุคคลในสถาบัน ฯ (Institutional)	๕
อาหารบำรุงในครอบครัว (Family rehabilitation)	๕

ตารางที่ ๑๔ แสดงถึงการใช้ WSB ทำเป็นอาหารต่าง ๆ ของแต่ละประเทศในอาฟริกา

ประเทศ		ข้าวต้ม Gruel	เครื่องดื่ม Beverage	ผลิตภัณฑ์ขนมบัง Bakery Products	ซุป Soup
Burundin	(บูรันดี)		x		
Cameroon	(แคเมอรูน)	x	x		
Gabon	(แกพบูน)	x	x		
Ghana	(กานา)	x	x		
Kenya	(เคนยา)		x	x	
Liberia	(ลิเบอเรีย)		x		
Morocco	(มอรอคโค)			x	
Nigeria	(ไนเจอเรีย)	x			x
Tunisia	(ตูนิเซีย)			x	
Upper Volta	(โวลต้าบน)	x			
Zaire (congo)	(คองโก)		x	x	

ตารางที่ ๑๕ แสดงถึงการใช้ WSB ทำเป็นอาหารต่าง ๆ ของแต่ละประเทศในเอเชียตะวันออก

ประเทศ	ข้าวต้ม Gruel	เครื่องดื่ม Bererage	ผลิตภัณฑ์ขนมบัง Bakery Products	ซุป Soup
อินโดนีเซีย	x	x		
ลาว		x		
สิงคโปร์		x		

ตารางที่ ๑๖ แสดงถึงการใช้ WSB ทำเป็นอาหารต่าง ๆ ของแต่ละประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ประเทศ	ข้าวต้ม	เครื่องดื่ม	ผลิตภัณฑ์ขนมบัง	ซุป
บังคลาประเทศ	x			
ลังกา			x	
กาซา			x	
อินเดีย	x	x	x	
อิสราเอล		x	x	
จอร์แดน			x	
เนปาล		x		
ปากีสถาน		x		
เตอรกี		x		

ตารางที่ ๑๗ แสดงถึงการใช้ WSB ทำเป็นอาหารต่าง ๆ ของแต่ละประเทศในลาตินอเมริกา

ประเทศ	ข้าวต้ม	เครื่องดื่ม	ผลิตภัณฑ์ขนมบัง	ซุป
โบลิเวีย	x			
บราซิล		x	x	
บริติสฮอนดูรัส		x	x	
ชีลี	x	x		
เขมร	x	x	x	

(ต่อ)

ประเทศ	ข้าวต้ม	เครื่องดื่ม	ผลิตภัณฑ์ขนมปัง	ซุป
สาธารณรัฐโดมินิกัน	x	x		
อีควาดอร์	x	x		
กัวเตมาลา	x	x		
กุยานา	x	x		
ไฮติ	x	x		
ฮอนด์ตุรัส		x		
จาไมก้า		x		
นิคาราก้ัว	x	x		
ปานามา	x	x		
เปรู	x	x		
อุรุกวัย		x		

จากตารางที่ ๑๒–๑๗ นั้นพอจะหาความสัมพันธ์ของปริมาณ WSB ที่ถูกส่งออกจากอเมริกาไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก และตลอดจนชนิดของอาหารที่ถูกนำไปปรุงแต่งโดยใช้ WSB และระดับขั้นอายุของผู้บริโภคจะเห็นได้ว่าประเทศแถบเอเชียมีแนวโน้มที่จะใช้ WSB มากขึ้นผิดกับกลุ่มประเทศอาฟริกาที่มีความต้องการ WSB น้อยลง WSB ที่ใช้กันส่วนมากก็นำเอาไปทำเป็นเครื่องดื่ม, ซุป และในผลิตภัณฑ์ขนมปัง เช่น คุกกี้, บิสกิต

พอที่จะเห็นได้ว่าความสำเร็จของ WSB ในด้านการแนะนำออกสู่ตลาดสู่ประชาชนผู้บริโภคนั้นได้รับความสำเร็จพอเพียง แต่ก็เป็นเพียงผลิตภัณฑ์อาหารในโครงการช่วยเหลือของสนธิสัญญาพีแอล ๔๘๐ เท่านั้น ส่วนในเรื่องที่จะใช้เป็นอาหารหลักที่พ่อค้าจะทำการผลิตและส่งออกไปขายตามตลาดต่าง ๆ ทั่วโลกนั้นยังไม่เข้าข่ายทำได้

เช่นเดียวกันแม้แต่ในสหรัฐอเมริกาเองก็เถอะ ยังไม่ค่อยมีการประชาสัมพันธ์และแนะนำตลอดจนการปรับปรุงกันอย่างกว้างขวางในเรื่องนี้แม้จะมี WSB วางขายกันที่ซุปเปอร์-มาเก็ตก็ตาม อย่างไรก็ตามก็มีหลายกลุ่มที่สนใจในอาหารผสมเหล่านี้ในการเพิ่มคุณค่าทางอาหารเมื่อต้องการ ด้วยการใช้ WSB เป็นอาหารเสริมคุณค่าทางอาหารนั้นทำให้ประเทศต่าง ๆ พยายามปรับปรุงและพยายามทำอาหารผสมต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกับ WSB ออกมาโดยใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศของตน ดูได้จากตารางที่ ๑๘ ดังนี้

ตารางที่ ๑๘ แสดงถึงอาหารผสมระหว่างข้าวสาลีกับผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองที่ทำขึ้นเพื่อการค้า

ชนิดของอาหาร	เปอร์เซนต์ของโปรตีนที่ไม่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ (Moisture–free Basis)	PER (Casein : 2.5)
Wheat Soy Blend (WSB)	20.0 min	2.4
Sweetened WSB (15 % sugar)	20.0 min	2.4
Soy—fortified bulgur	17.3 min	2.3
Enriched macaroni products with fortified protein (FNS 218)	20.0 min	2.38
Wheat—soy macaroni (food standard : 125 % soy)	19.0	
Blend A 70 % flour, 30 % WPC)	13.5	
Soy—fortified bread flour (6 % soy)	14.0 min	
Blend	16.2 min	

ปัจจุบันจะเห็นว่า อาหารพวกธัญญพืชต่างๆ นั้น ถ้ามนุษย์เรารู้จักนำมาผสมกันให้เข้าตามหลัก Food Science and Technology แล้วก็สามารถทำเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนตามที่ร่างกายของมนุษย์ต้องการ ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางอาหารนี้เอง จึงช่วยให้ประชากรโลกนับหมื่นนับแสนที่อดอยากและบริโภคอาหารที่ขาดคุณค่าทางอาหารนี้ได้รับอาหารที่มีคุณประโยชน์ได้อย่างทั่วถึง นอกจาก WSB แล้วผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ ที่คล้ายคลึงก็ได้ผลิตขึ้นมาอย่างมากมายเพื่อให้เพียงพอและมีคุณสมบัติเหมาะแก่ความต้องการของมนุษย์เราแต่ละท้องที่, แต่ละสภาพแวดล้อม ตอนนี้ก็เพียงแต่รอระยะเวลาที่อาหารต่างๆ เหล่านี้จะเป็นอาหารหลักที่ต่อคนทุกระดับทั่วโลกต้องการแทนที่จะเป็นอาหารแจกฟรีเพื่อให้ประชาชนในประเทศที่กำลังพัฒนาทดลองรับประทานกันเท่านั้น

ทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก็ได้รับ WSB จำนวน ๕๐ ตัน โดยความช่วยเหลือจากยูซอมมา ซึ่งทางสถาบันฯ ได้นำเอา WSB นี้ไปผสมกับแป้งถั่วเหลืองชนิดที่ไม่สกัดเอาไขมันออก ซึ่งสถาบันฯ ทำเป็นขนมผิงชนิดที่มี

ปริมาณโปรตีนสูงเป็นจำนวน ๑๐๐ ตัน เพื่อแจกจ่ายไปตามศูนย์โภชนาการต่าง ๆ ทั่วประเทศไทยซึ่งมีถึง ๒๕๒ แห่งเพื่อใช้เลี้ยงเด็กที่ศูนย์โภชนาการนั้น ขนมผิงที่มาจาก WSB นั้นนอกจากจะเป็นขนมหวานที่เด็กๆ ชอบรับประทานกันแล้วยังเป็นขนมหวานที่อุดมไปด้วยโปรตีนครบถ้วนได้ทั้งด้านพลังงานและคุณค่าทางอาหาร เพราะได้คำนวณและคำนึงถึงคุณค่าทางอาหาร, พลังงานที่จะได้รับ, ความสะอาด, ถูกหลักอนามัยเป็นอย่างดีแล้วจากพนักงานของสถาบันค้นคว้า ฯ

เอกสารอ้างอิง

1. Wheat–Soy Blends High–Quality Protein Product, F.E. Horan, Cereal Science To Day P 11–14 January 1973 Volume 18 Number 1



ก้าวไปกับอาหาร

โดย
อารีย์ สมานมิตร

โปรตีนจากของเสีย หรือเป็นทีของขยะ

เป็นเพราะเราคิดกันว่าทรัพยากรธรรมชาติของเราชักจะร่อยหรอลงทุกที นักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายจึงต้องค้นคว้าหาวิธีใช้สารวัตถุทุกชนิดที่มีอยู่ในโลกนี้ให้เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นได้ ดังจะเห็นได้จากโครงการวิจัยหาโปรตีนจากแหล่งของเสียต่าง ๆ ซึ่งก็รวมทั้งขยะของเทศบาลด้วย ได้ทดลองโครงการนี้ที่ห้องปฏิบัติการวอลฟสัน ซึ่งเป็นศูนย์กลางวิจัยด้านจุลชีพทางอุตสาหกรรมให้แก่กลุ่มประเทศยุโรป

นักจุลชีวทราบมานานหลายปีแล้วว่ามีทางผลิตโปรตีนได้จากขยะและของเสียต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันเป็นปัญหาในการกำจัดทิ้ง นับเป็นครั้งแรกที่ผู้เชี่ยวชาญแขนงการรักษาความสะอาดต่าง ๆ มาร่วมกันขบคิดปัญหาต่าง ๆ ในเรื่องนี้ รวมทั้งคิดค้นด้านวิศวโรงงาน และการตลาดของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่นี้ด้วย

ผู้เชี่ยวชาญคนหนึ่งกล่าวว่า สิ่งที่น่าสนใจเป็นพิเศษของจุลชีพขณะเมื่อเปลี่ยนของเสียให้เป็นประโยชน์ ก็คือเราสามารถเลือกจุลชีพชนิดใดชนิดหนึ่งจากจุลชีพชนิดต่าง ๆ จำนวนมากมายได้ถูกต้องเหมาะกับอินทรีย์สารใด ๆ ได้มากที่สุด และสามารถปรับปรุงพันธ์จุลชีพเหล่านี้ให้เหมาะกับสภาพต่าง ๆ และมีผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีองค์ประกอบดีมีคุณค่าทางอาหาร ในการเปลี่ยนของเสียเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาพที่พอเหมาะนั้นมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงและใกล้เคียงกับอัตราของโรงอุตสาหกรรมผลิตอื่น ๆ ทั่วไป

การวิจัยนี้อาจมีประโยชน์เพียงเล็กน้อย แทบไม่มีความสำคัญต่อการดำเนินงานทางเศรษฐกิจอย่างแท้จริงเลย แต่ผลในทางปฏิบัติแล้วนับว่าคุ้มค่าด้วยการผลิตขยะเป็นผลิตภัณฑ์ขึ้นนี้ช่วยกำจัดของเสียไปเสียได้

คาเฟอินในโคลา

ดูเหมือนจะเป็นที่สงสัยกันถึงปริมาณของคาเฟอินซึ่งอยู่ในน้ำโคล่า ที่ได้คิดกันถึงข้อนี้ก็เพราะว่าเด็ก ๆ ชอบเครื่องดื่มชนิดนี้อยู่ไม่น้อย สมควรจะกวดขันกับเรื่องปริมาณของคาเฟอินเสียที

โคล่านี้ชาวสกอตชอบดื่มกันมากเมื่อตอนเริ่มคริสต์ศตวรรษที่ ๒๐ ที่อ้างมานี้ก็เพียงเปรียบเทียบให้เห็นว่า ช่วงเวลานั้นเป็นของผู้ผลิตน้ำขวดชาวอังกฤษแต่กลับกลายว่าผู้คนสนใจโคล่าแบบอเมริกันมากกว่าเพราะได้นิยมดื่มกันอย่างกว้างขวางตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา

ในระยะนั้นโคล่าซึ่งผสมด้วยน้ำคั้นจากลูกโคล่าไม่ได้ให้รสชาดอะไรนอกจากรสขมมากขมน้อย อะไรเล่าที่พัฒนาให้เครื่องดื่มชนิดนี้มีรสเป็นพิเศษในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา รสโคล่าแบบอเมริกันมีรสที่แน่นอน คือรสมะนาวเป็นพื้นฐาน ซึ่งมีมะกรูดผสมกับอบเชย เครื่องเทศและน้ำคั้นจากลูกโคล่าสด และมีรสโกโก้และวานิลา และที่สำคัญมีคาเฟอินอยู่ด้วย ที่ช่วยให้มีรสพิเศษน่าติดใจขึ้น ในโกโก้ซึ่งยังไม่ได้แปรสภาพไปนั้นเป็นแหล่งของโคเคนซึ่งเป็นยาเสพย์ติดชนิดหนึ่งอยู่ด้วย จึงไม่เป็นที่สงสัยเลยว่า รสที่น่าติดใจนี้เกิดจากคาเฟอิน ฉะนั้นจึงต้องพิจารณาถึงผู้ดื่มซึ่งอยู่ในวัยเด็ก ๆ นี้ด้วย

ปรากฏว่าโคล่ารสที่น่าติดใจเป็นพิเศษนี้มีส่วนผสมของคาเฟอินในปริมาณที่พอเหมาะพอควร อย่างไรก็ตามดูเหมือนจะมีกฎหมายควบคุมเรื่องนี้แต่เพียงเล็กน้อย จะกล่าวถึงก็เพียงปริมาณของคาเฟอินที่จำกัดให้ผสมลงไปได้เท่านั้น ในประเทศอเมริกา จำกัดจำนวนคาเฟอินในโคล่าไว้ไม่ให้เกิน ๒๐๐ ppm. (๒๐๐ ส่วนต่อล้านส่วน) หรือ ๒๐๐ มก. ต่อลิตร ในขณะที่องค์การบางแห่งกำหนดจำนวน ๑๕๐ มก. ต่อลิตร ซึ่งจำนวนหลังนี้เผอิญไปตรงกับข้อกำหนดของอเมริกา ซึ่งตราขึ้นในปี ค.ศ. ๑๙๔๘ กล่าวคือให้มีคาเฟอินไม่เกิน ๑/๒ ปอนด์ต่อน้ำโคล่า ๕๐ แกลลอน อันเป็นปริมาณปกติของคาบอรเนท ซึ่งมีจำนวน ๑๕๐ ppm. (๑๕๐ ส่วนต่อล้านส่วน) ในน้ำอัดลม

โคล่าชนิดต่าง ๆ ในท้องตลาดได้ถูกจำกัดปริมาณคาเฟอินขั้นสูงไว้ไม่ให้เกินกว่าที่กำหนด และจะรู้สึกถูกต้องขึ้น ถ้าจะได้ตกลงกันกำหนดปริมาณคาเฟอินขั้นต่ำสุดไว้ด้วย เพื่อจะได้ดูยุติธรรมในการถือเอาเป็นข้อบังคับกับผู้ผลิตน้ำโคล่าโดยไม่มีข้อลดหย่อนกัน และก็ยอมรับจำนวนคาเฟอินไม่ให้มีเกินกว่า ๑๕๐ มก. ต่อลิตรเสียซึ่งตัวเลขนี้มีปริมาณเท่ากับ ๔ ½ มก. ต่อน้ำโคล่า ๒๙.๖ ลูกบาศก์เซ็นติเมตร ผู้ผลิตควรคำนึงและห่วงใยผู้ดื่มที่ดื่มเอาคาเฟอินเข้าไปเกินควรและ ในเวลาเดียวกันผู้ผลิตก็ควรจำกฎหมายอาหารและฉลาก (ของสหรัฐอเมริกา) ไว้ว่า คาเฟอินก็ไม่ควรต่ำกว่า ๑ มก. ต่อ ๒๙.๖ ลูกบาศก์เซ็นติเมตรหรือเท่ากับ ๓๕ มก. ต่อลิตร

ในขณะที่เราห่วงเรื่องคาเฟอินในโคล่านั้น ผู้ที่ชอบดื่มน้ำชากาแฟเป็นประจำก็คงจะทราบว่าในน้ำชาและกาแฟก็มีคาเฟอิน น้ำชาหรือกาแฟหนึ่งถ้วยรสไม่แก่นักจะมีคาเฟอิน ๑๕๐ ppm. เช่นเดียวกัน

คาเฟอินเป็นธาตุที่อยู่ในน้ำชากาแฟ หรือในโกโก้และชอคโกแลต เมื่อรับประทานสารนี้เข้าไปมาก จะทำให้หัวใจสั่น สารระเหยที่อยู่ในกาแฟมีผลต่อประสาทในร่างกาย แต่ก็ไม่ได้เกิดจากคาเฟอินทั้งหมดทีเดียว เกิดจากสารอื่น ๆ ของกาแฟด้วย

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ ๑๖ (พ.ศ. ๒๕๑๖)
เรื่อง กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและฉลาก สำหรับน้ำปลา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) (๔) (๕) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหาร พ.ศ. ๒๕๐๗ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ ๔๙ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม พุทธศักราช ๒๕๑๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ น้ำปลา หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลว ซึ่งได้จากการหมักปลากับเกลือ หรือกากปลา ที่เหลือจากการหมักครั้งแรกกับน้ำเกลือ ตามกรรมวิธีทำน้ำปลา แต่ไม่รวมถึงน้ำบูดู

ข้อ ๒ น้ำปลาต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) มีสี กลิ่น และรสของน้ำปลา

(๒) มีเกลือ (Sodium Chloride) ไม่น้อยกว่า ๒๓๐ กรัม ต่อลิตร

(๓) มีความถ่วงจำเพาะไม่น้อยกว่า ๑.๒

(๔) มีไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ไม่น้อยกว่า ๔ กรัมต่อ ๑ ลิตร

(๕) มีอมิโนแอซิดไนโตรเจน (Amino Acid Nitrogen) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ และไม่เกินร้อยละ ๖๐ ของไนโตรเจนทั้งหมด

(๖) ใส ไม่มีตะกอนเว้นแต่ตะกอนอันเกิดขึ้นตามธรรมชาติ

(๗) หากมีวัตถุอื่นผสมอยู่ด้วย ต้องเป็นชนิดและมีปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อ ๓ การแต่งสีของน้ำปลาต้องใช้น้ำตาลเคี่ยวไหม้เท่านั้น

ข้อ ๔ ภาชนะบรรจุที่บรรจุน้ำปลา ต้อง

(๑) สะอาด

(๒) ทนต่อการกัดกร่อนและ/หรือการละลาย

ข้อ ๕ น้ำปลาที่บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท ซึ่งนำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อจำหน่าย หรือซึ่งผลิตเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่ายต้องมีฉลาก ข้อความในฉลากอย่างน้อยต้องมีข้อความดังต่อไปนี้เป็นภาษาไทยอ่านได้ชัดเจน

(๑) "น้ำปลา"

(๒) ปริมาณของน้ำปลาเป็นหน่วยเมตริก

(๓) วัตถุอื่นที่ผสมอยู่ตามข้อ ๒ (๗) ถ้ามี

(๔) ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ผลิต

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๑๖

พลตำรวจเอก ป. รุจิรวงศ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(จากราชกิจจานุเบกษา วันที่ ๖ มีนาคม ๒๕๑๖)

สารบัญ
Contents

– *จากเอกสารและหนังสือพิมพ์* ๑

– *ข่าวสถาบัน* ๑

– *กล้วยหอมรัฐประหาร* ๓

– *Coconut milk that keeps* ๔

– *ผลไม้เคลือบน้ำตาล* ๕

สมชาย ประภาวัต

– *ฟื้นจะผุจะกร่อนโปรตีนช่วยซ่อมแซมได้* ๑๑

อารีย์ สมานมิตร

– *ความสัมพันธ์ระหว่างโภชนาการกับการพัฒนาทางสมองและพฤติกรรม* ๑๙

สุทธาสินี

– *กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้าวโพดผึ่งอ่อนกระป๋อง* ๒๕

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๔๘ (พ.ศ. ๒๕๑๖)

– *กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สับปะรดกระป๋อง*... ... ... ๔๓

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๕๖ (พ.ศ. ๒๕๑๖)


จากเอกสาร
และ
หนังสือพิมพ์

เอฟ เอ โอ มอบให้ มก. ตั้งศูนย์วิจัยอาหารเอเชียอาคเนย์

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เปิดเผยต่อสื่อมวลชนว่า ทางองค์การอาหารและเกษตร กรุงโรม ได้ติดต่อทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขอให้ช่วยดำเนินการจัดตั้งศูนย์วิจัยอาหารขึ้นในแถบภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ โดยมีศูนย์กลางดำเนินงานอยู่ที่ประเทศไทย และมีแนวโน้มว่า ศูนย์นี้อาจตั้งอยู่ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ทางองค์การช่วยเหลือของสหรัฐอเมริกาได้มอบหมายให้สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จัดดำเนินการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี่อาหารในเอเชีย ๖ ประเทศ คือ ไทย เกาหลี สาธารณรัฐจีน ฟิลิปปินส์ อินโดเนเซีย และมาเลเซีย เพื่อนำมาพิจารณาในการจัดตั้งศูนย์วิจัยอาหารดังกล่าว

ในการจัดตั้งศูนย์วิจัยอาหารนี้ ก็เพื่อเป็นศูนย์กลางการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร ความคิดเห็นและผลงานระหว่างนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี่อาหารในแถบประเทศเอเชียเป็นศูนย์กลางร่วมโครงการวิจัยอาหารด้วยกัน ร่วมมือกันหาทางใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในภูมิภาคเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ และช่วยกันยกระดับผลิตภัณฑ์อาหารและพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารให้เจริญรุดหน้าต่อไปด้วย

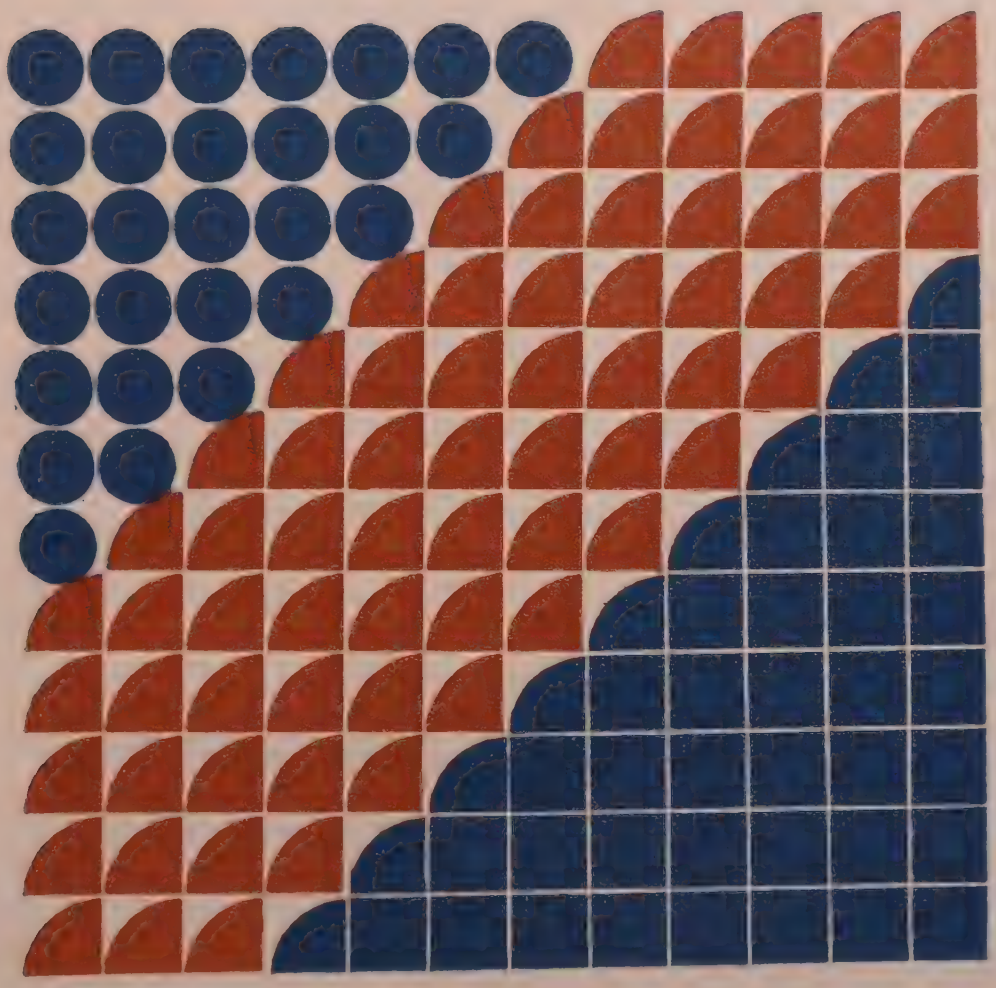
เพื่อให้การจัดตั้งศูนย์วิจัยอาหารให้เป็นประโยชน์ด้วยดีที่สุด ทางสถาบันค้นคว้า ฯ จึงเชิญผู้สนใจไปร่วมประชุมหารือ เพื่อช่วยกันจัดตั้งสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี่อาหารแห่งประเทศไทย และช่วยกันแสดงความคิดเห็นในการจัดตั้งศูนย์วิจัยอาหารนี้ด้วย โดยจะมีการประชุมหารือกันในวันจันทร์ที่ ๒๐ พฤษภาคม เวลา ๑๕.๐๐ น. ณ ห้องประชุมของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

จาก น.ส.พ. ชาวไทย
วันที่ ๒๒ พ.ค. ๑๗

COCONUT MILK THAT KEEPS

In Thailand, experts of the UN Industrial Development Organization, working at the Technological Research Institute at Bangkok, have shown that the milk obtainable from coconut meat be preserved and stored, and they have drawn up plans for a pilot plant with a capacity of up to 10,000 litres a day. The implications for a country growing and processing coconut are far–reaching. Research at the Institute has also resulted in the development of vegetarian "steake" from soya and mung beans, a new method of preserving fish, and a time–saving process for making a highly prized fish sauce.

FOOD TECHNOLOGY IN AUSTRALIA, APRIL 1974



ผลไม้เคลือบน้ำตาล

โดย

สมชาย ประภาวัต

ผลไม้เคลือบน้ำตาล

สมชาย ประภาวัต

ผลไม้เคลือบน้ำตาล ทำจากผลไม้ที่สุก โดยการต้มในน้ำเชื่อมที่เพิ่มความเข้มข้นขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเนื้อของผลไม้อ่อนนุ่ม และโปร่งใส (ผลไม้ที่ใช้อาจหั่นเป็นชิ้นใหญ่หรือใช้ทั้งผลเลยก็ได้) ในการทำผลไม้แช่อิ่มเคลือบน้ำตาลนี้ จะต้องมีเนื้อผลไม้ไม่น้อยกว่า ๔๕ ปอนด์ ต่อทุกๆ ๔๕ ปอนด์ ของน้ำตาลทรายและต้มต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งความเข้มข้นของน้ำตาลในเนื้อผลไม้เป็น ๖๕% เป็นอย่างน้อย คือไม่ควรต่ำกว่า ๖๕% วัดโดยใช้เครื่องวัด (Refractometer)

เพื่อให้ผลไม้แช่อิ่มเคลือบน้ำตาลนี้มีคุณภาพดีดึงดูดผู้บริโภค เมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานๆ ก็ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ในเรื่อง สี, กลิ่น ให้ผิดไปจากธรรมชาติ เราก็ควรจะทำผลไม้แช่อิ่มเคลือบน้ำตาลในตอนที่เป็นฤดูของผลไม้ชนิดนั้นๆ แต่ก็มีข้อยกเว้นในกรณีที่มีเครื่องมือ เครื่องใช้ที่เหมาะสมในการเก็บผลไม้นั้นๆ ไว้ในตอนที่ไม่ใช่ฤดูของผลไม้ชนิดนั้นๆ พวกผลไม้แช่อิ่มเคลือบน้ำตาลที่ทำจากผลไม้ที่เก็บโดยวิธีเยือกแข็ง จะมีคุณภาพดีทั้งในเรื่องสี และรส มากกว่าที่ทำจากผลไม้สดๆ (Fresh Fruit) ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิธรรมดา

เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลในเนื้อของผลไม้เป็น ๖๕% แล้ว ก็นำเอาผลไม้นั้นมาล้างเอาน้ำตาลที่เคลือบอยู่ที่ผิวนอกออก โดยต้มในน้ำเชื่อมข้น ๒๐% กับ ๐.๐๓% ของโปแตสเซี่ยมซอเบท (โปแตสเซี่ยมซอเบท ใส่ลงไปเพื่อป้องกันเชื้อรา) เป็นเวลา ๕ นาที แล้วนำผลไม้นั้นมาผึ่งบนตะแกรงไม้ไผ่ การที่ทำเช่นนี้ก็เพื่อให้น้ำเชื่อมเข้มข้นหลุดออกไปจากผิวนอกของผลไม้ แล้วตากแห้งในที่ร่ม หรือในเครื่องตากแห้ง เป็นเวลา ๘–๑๐ ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ ๑๒๐° ฟ. ในระหว่างการตากแห้ง น้ำเชื่อมเข้มข้นที่อยู่ภายในเนื้อของผลไม้จะซึมออกมาอยู่ที่ผิวของผลไม้ และเกาะเคลือบด้วยชั้นบางๆ ของน้ำตาลทรายปริมาณของน้ำตาลทรายที่เคลือบที่ผิว ควรเป็น ๗๕% เพื่อป้องกันการเกิดบูด (Fermentation) การเคลือบด้วยน้ำตาลนี้ต้องทำอย่างช้าๆ จึงจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมาแห้งและมีคุณภาพดี เพราะความชื้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์เก็บไว้ได้ไม่นานก็เสีย หรือเสื่อมสภาพไป เนื่องจาก รา, แบคเตเรีย, ยีสต์ เป็นต้น

ผลไม้และน้ำตาล เป็นวัตถุดิบสำคัญในการทำผลไม้แช่อิมเคลือบน้ำตาล ผลไม้ที่เหมาะสมในการทำก็มี สับปะรด เปลือกส้ม เชอรี่ และขิงอ่อน เป็นต้น และผลไม้ที่ใช้ในการทำต้องอยู่ในสภาพเกือบสุก เพราะว่าถ้าใช้ผลไม้สุกเต็มที่หรือสุกมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดเนื้อแบบแยมได้ ผลไม้กระป๋องที่มีคุณภาพดี ก็อาจจะนำมาใช้ในการทำผลไม้แช่อิมเคลือบน้ำตาลได้

พวกผลไม้บางอย่าง เช่น มะขามป้อม และเปลือกส้ม มักจะมีรสขม จำเป็นต้องแช่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นสูง ประมาณว่าความเข้มข้นของน้ำเกลือควรเป็น ๑๕% และมี Sulphur dioxide ๒,๐๐๐ ppm ซึ่งเป็นยากันบูดอยู่ด้วย เพื่อป้องกันการเกิดเน่าเสียอันจะทำให้เนื้อผลไม้เละ และเสียคุณภาพ ควรเก็บไว้ในถังไม้เป็นระยะเวลานาน ๆ และเมื่อต้องการจะใช้ผลไม้หรือเปลือกส้ม เราก็แยกเอาออกมาจากน้ำเกลือ และนำมาล้างให้สะอาดในน้ำเย็นที่ถ่ายเทได้ เพื่อที่จะดึงเอาเกลือออกมาจากเนื้อผลไม้และเปลือกส้ม แล้วนำต้มกับน้ำให้เดือดเป็นเวลา ๑๕ นาที เพื่อที่จะแยกเอาเกลือที่เหลืออยู่ออก และเพื่อทำให้เนื้อผลไม้ หรือเปลือกส้มนิ่ม จากนั้นก็นำมาแช่ในน้ำเย็นที่สะอาดเป็นเวลา ๑๒ ชั่วโมง ให้เปลี่ยนน้ำ ๔–๕ ครั้ง จะทำให้แยกเอาเกลือออกได้ และทำให้เนื้อของผลิตภัณฑ์มีความแน่นดี และนำมาทำเป็นผลไม้หรือเปลือกส้มแช่อิมเคลือบน้ำตาลได้

ขั้นเตรียมการ

๑. ล้างผลไม้ให้สะอาด หรือถ้ามียาฆ่าแมลงติดอยู่ก็ให้ล้างด้วยสารละลายกรดเกลือที่เจือจางในกรณีที่ต้องการรับประทานทั้งเปลือก

๒. ปอกเปลือก และต่อจากนี้อาจจะเก็บไว้ทั้งลูกหรือหั่นเป็นชิ้น หรือเป็นแว่น แล้วแต่ความเหมาะสมตามแต่ชนิดของผลไม้ที่ใช้

๓. ต้มผลไม้ที่เตรียมเสร็จแล้วในน้ำ โดยค่อย ๆ ต้มจนกระทั่งเนื้อของผลไม้อ่อนนุ่ม เพื่อสะดวกในการที่จะทำให้น้ำเชื่อมซึมผ่านเข้าไปได้ง่าย หรืออาจจะต้มผลไม้ที่เตรียมเสร็จแล้วในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลต่ำ แต่ในกรณีของผลไม้ที่มีน้ำมาก แม้ว่าจะต้มในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสูงในตอนเริ่มต้นก็จะไม่ทำให้เกิดการหดตัว หรือทำให้เนื้อของผลไม้แข็ง เพราะว่าน้ำ

ที่มีอยู่ในผลไม้ประเภทนี้จะทำให้น้ำเชื่อมเจือจางลงไปได้ แต่ถ้าผลไม้นั้นมีน้ำน้อย เวลาต้มในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสูง ก็จะทำให้เนื้อของผลไม้ชนิดนั้นเกิดการหดตัว และเกิดความแข็ง เพราะว่าน้ำจะถูกดึงออกมาจากผลไม้อย่างรวดเร็ว โดยขบวนการที่เรียกว่า Osmosis

ขั้นดำเนินการ

๑. ผลไม้ที่เตรียมเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำมาต้มในน้ำเชื่อมข้น ๓๐% เป็นเวลา ๕ นาที แล้วจึงแช่ไว้ในน้ำเชื่อมในขวดโหลปากกว้างที่ปิดมิดชิด อาจใช้ถุงพลาสติคใส่น้ำกดพวกผลไม้ไว้ให้จมอยู่ใต้ระดับน้ำเชื่อม และปิดฝาขวดโหลให้สนิท เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกต่างๆ เข้าไปปะปน แล้วแช่ในน้ำเชื่อมเป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง

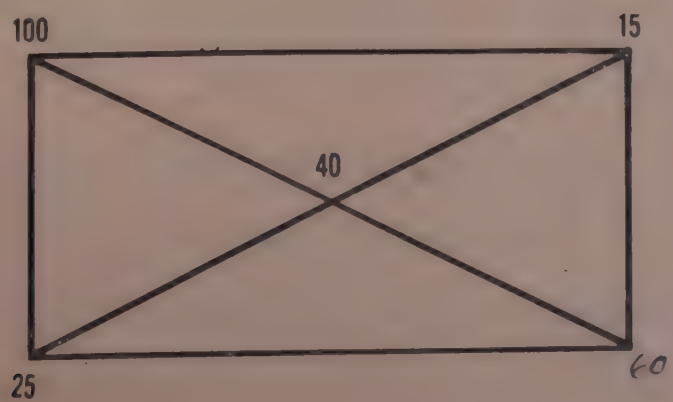
๒. วันรุ่งขึ้น % ของน้ำตาลในน้ำเชื่อมจะตกลงมาต่ำกว่า ๓๐% เราก็ต้องเพิ่มให้เป็น ๔๐% โดยใช้วิธีคำนวณ จากน้ำหนักของน้ำเชื่อม และ% ของน้ำตาลในน้ำเชื่อมที่วัดได้ดังนี้

สมมติว่า

ชั่งน้ำหนักของน้ำเชื่อมได้ X กก.

% ของน้ำตาลในน้ำเชื่อมลดลงจาก ๓๐% เหลือเพียง ๒๕% วัดโดยใช้ Refractometer

ดังนั้นในการจะทำให้น้ำเชื่อมข้น ๒๕% กลายเป็น ๔๐% เราก็ต้องเติมน้ำตาลทรายลงไปโดยใช้สูตร ดังนี้



หมายความว่า

น้ำเชื่อมข้น ๒๕% หนัก ๖๐ กก. ทำเป็นน้ำเชื่อมข้น ๔๐% ต้องเติมน้ำตาลทรายลงไป ๑๕ กก.

∴ ถ้าน้ำเชื่อมข้น ๒๕% หนัก x กก. ทำเป็นน้ำเชื่อม ๔๐% ต้องเติมน้ำตาลทรายลงไป $\frac{๑๕}{๖๐}$ x กก.

ต้มน้ำตาลให้ละลายในน้ำเชื่อมจนเดือด แล้วกรองด้วยผ้าดิบ หรือ ผ้าขาวบางชนิดตาถี่ๆ เพื่อกรองเอาเศษผงออก แล้วจึงเอาผลไม้มาแช่ในน้ำเชื่อมข้น ๔๐% เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๓. ขบวนการนี้จะเกิดซ้ำๆ กัน และความเข้มข้นของน้ำเชื่อมต้องเพิ่มขึ้นทุกๆ วัน วันละ ๑๐% จนความเข้มข้นของน้ำเชื่อมขึ้นสูงถึง ๖๕% โดยการเติมน้ำตาลทรายลงไป จนกระทั่งความเข้มข้นของน้ำเชื่อม = ๖๕% คงที่ไม่ขึ้นหรือลงอีกต่อไป

เมื่อความเข้มข้นของน้ำเชื่อมขึ้นสูงถึง ๖๐% เราก็ต้องเติมกรดมะนาว ๐.๑% ลงไป เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำตาลในน้ำเชื่อมตกผลึก หรือเป็นเกล็ดออกมา ซึ่งจะทำให้เนื้อผลไม้หรือเปลือกส้มเสียไปได้

๔. เมื่อความเข้มข้นของน้ำเชื่อมขึ้นสูงถึง ๖๕% และคงที่แล้ว เราก็แยกเอาผลไม้ออกจากน้ำเชื่อม (ก่อนแยกเอาผลไม้ออกจากน้ำเชื่อมก็ต้องต้มเสียก่อน) โดยทำให้เนื้อผลไม้สะเด็ดน้ำเชื่อมบนตะแกรงไม้ไผ่ เป็นเวลา ๓๐ นาที แล้วแยกเอาชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการออกไป

๕. นำผลไม้ที่สะเด็ดน้ำเชื่อมแล้ว จุ่มลงในน้ำเชื่อมข้น ๒๐% และมี ๐.๐๓% ของโปรแตสเซี่ยมซอเบทอยู่ด้วย เพื่อขจัดน้ำเชื่อมข้นที่ติดอยู่ที่ผิวของผลไม้ออกไป

๖. ตากให้แห้งในร่ม หรือตากในเครื่องตากแห้งเป็นเวลา ๘–๑๐ ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ ๑๒๐° ฟ.

๗. เมื่อแห้งแล้วก็นำมาจุ่มในน้ำเชื่อมที่เตรียมขึ้น โดยใช้ต้มส่วนผสมของน้ำตาลและน้ำในอัตราส่วน ๒ : ๑ ในกะทะปากกว้างที่อุณหภูมิ ๒๓๖°–๒๓๘° ฟ. และแยกเอาสิ่งสกปรกซึ่งลอยขึ้นมาที่ผิวของน้ำเชื่อมออกไป จากนั้นก็ลดอุณหภูมิของน้ำเชื่อมเหลือเพียง ๒๐๐° ฟ. ก็จะเกิดเกล็ดน้ำตาล โดยสังเกต

ดูข้าง ๆ กะทะ จากนั้นก็จุ่มผลไม้ที่แช่อิ่มอบแห้งแล้ว ลงไปในส่วนของน้ำเชื่อมที่เป็นเกล็ด โดยใช้ซ่อมช่วยยกขึ้น แล้วนำมาวางลงบนถาดที่เป็นรู ๆ แล้วทำให้แห้งในเครื่องตากแห้ง หรือในที่ร่มที่มีลมพัดผ่าน ที่ ๑๒๐° ฟ. เป็นเวลา ๒–๓ ชั่วโมง เมื่อแห้งได้ที่ดีแล้ว สังเกตดูถ้าเปราะ หรือ กรอบ ก็นำมาบรรจุในภาชนะที่แห้งและอากาศเข้าไม่ได้

สำหรับผลไม้ที่จะใช้ในการทดลอง ได้แก่ สับปะรด ซึ่งมีวิธีการทำดังต่อไปนี้.

๑. การทำสับปะรดแว่นแช่อิ่มเคลือบน้ำตาล มีขั้นต่าง ๆ ในการทำดังนี้

๑.๑ เลือกสับปะรดที่เกือบ ๆ สุก แล้วชั่งน้ำหนักให้ทราบแน่นอน ขนาดและรูปร่างของสับปะรดสำคัญมาก ในการที่จะใช้กับเครื่องมือซึ่งใช้ในการปอก รูปร่างของสับปะรดควรเป็นรูปทรงกระบอก และเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๔ นิ้ว จะทำให้สับปะรดแว่นที่ได้ไม่มีตาติดปนมา

๑.๒ เจาะแกนปอกเปลือกโดยใช้เครื่อง

๑.๓ หั่นให้เป็นแว่นหนาประมาณครึ่งนิ้ว เลือกเฉพาะแว่นที่ดีและสีสม่ำเสมอ

๑.๔ ล้างน้ำให้สะอาด และทำให้สะเด็ดน้ำ

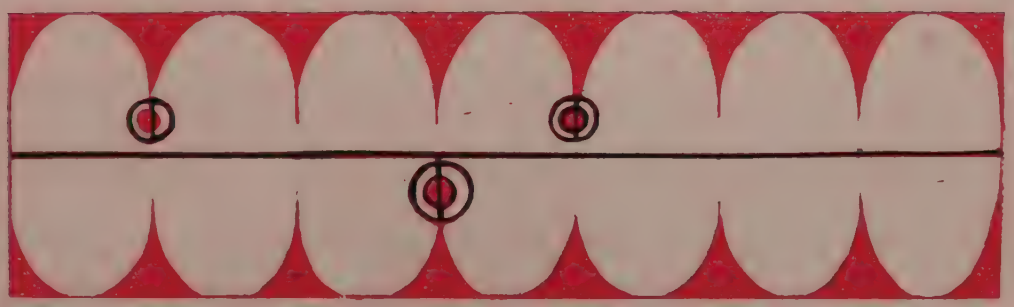
๑.๕ แช่สับปะรดแว่นในน้ำเชื่อมข้น ๓๐% ที่กำลังร้อนเป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๑.๖ เพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำเชื่อม วันละ ๑๐% จนกระทั่งความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเป็น ๖๐% ก็เติม ๐.๑% ของกรดมะนาวลงไป เพื่อป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลในน้ำเชื่อม

๑.๗ เพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลขั้นต่อมาหลังจากที่% ของน้ำตาลในน้ำเชื่อม = ๖๐% และไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ก็ให้เพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลวันละ ๕% จนกระทั่งความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อมเป็น ๖๕% เติมกรดมะนาวลงไป ๐.๑% เพื่อป้องกันการตกผลึกของน้ำตาล แล้วแช่ไว้ในน้ำเชื่อมร้อน เป็นเวลา ๔๘ ชั่วโมง หรือนานกว่านี้ก็ได้

๑.๘ ทำให้สะเด็ดน้ำเชื่อม แล้วนำมาต้มในน้ำเชื่อมข้น ๒๐% (ซึ่งมีโปแตสเซี่ยมซอเบทอยู่ด้วย ๐.๐๓% เพื่อกันเชื้อรา) เพื่อกำจัดน้ำตาลที่เคลือบอยู่ที่ผิวข้างของผลไม้ออกไป เป็นเวลา ๕ นาที แล้วยกขึ้นผึ่งบนตะแกรงลวด ตากให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ ๑๒๐° ฟ. เป็นเวลา ๖–๘ ชั่วโมง จนแห้งจะมีเกล็ดของน้ำตาลเคลือบอยู่

๑.๙ เอาออกจากตู้อบ (เครื่องตากแห้ง) ทำให้เย็นแล้วบรรจุใส่ขวดโหลหรือถุงพลาสติคที่แห้ง ซึ่งปิดแน่นสนิท ไม่ให้อากาศเข้า และกันความชื้น



ฟันจะผุ จะกร่อน โปรตีนช่วยซ่อมแซมได้

โดย
อารีย์ สมานมิตร

ฟันจะผุจะกร่อนโปรตีนช่วยซ่อมแซมได้

อารีย์ สมานมิตร

นักวิทยาศาสตร์ได้ยกให้โปรตีนและอะมิโนแอซิด (องค์ประกอบสำคัญของโปรตีนชนิดต่างๆ) เป็นสารอาหารมีประสิทธิภาพในการต่อต้านโรคฟันผุ เสมือนสารฟลูโอไรด์และฟอสเฟต การศึกษากับสัตว์ทดลองที่เลี้ยงขึ้นเป็นพิเศษ แสดงให้เห็นแจ่มชัดว่าอาหารโปรตีนธรรมชาติ เช่น ปลาป่น และสารโปรตีนที่ทำให้บริสุทธิ อาทิเช่น เคซีอิน หรือ อะมิโนแอซิดชนิดต่างๆ เช่น ไกลซิน มีผลในการขจัดและยับยั้งโรคฟันผุ

ปัญหาใหญ่ก็อยู่ที่ว่าผู้คนจะให้ความสนใจการค้นพบนี้หรือไม่ เพื่อเราจะได้พิจารณาและหากรรมวิธีที่จะให้บังเกิดผลในขั้นต่อไป ความฝันที่จะปรุงแต่งน้ำตาลและผลิตภัณฑ์น้ำตาลด้วยอะมิโนแอซิด หรือโปรตีนเข้มข้นที่มีประสิทธิภาพในการลดฟันผุนั้นอาจเป็นความจริงขึ้นได้ในไม่ช้า ถ้าเราจะใช้ความพยายามช่วยกันวิจัยเรื่องนี้ให้มากขึ้นเท่านั้นเอง

สถิติเบื้องต้นได้จากการทดลองสัตว์เลี้ยงเป็นพิเศษกับสัตว์เลี้ยงธรรมดา ทำให้เราทราบว่าอะมิโนแอซิด และอาหารโปรตีนอาจช่วยลดโรคฟันผุได้ อย่างไรก็ตาม แต่กับคนสาเหตุที่แท้จริงกับความเกี่ยวพันกันระหว่างโปรตีนกับโรคฟันผุ จะต้องพิสูจน์กันอีก การค้นคว้าที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นเพียงแต่แนะนำให้ทราบถึงกลไกที่โปรตีนและอะมิโนแอซิดมีผลต่อต้านโรคฟันผุ และการค้นคว้าที่แล้วมาขาดการทดลองทางการแพทย์ สัตว์ทดลองและสัตว์เลี้ยงพิเศษมีน้อย ทำให้ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร โอกาสต่อไปนักวิทยาศาสตร์และทันตแพทย์ควรจะวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างอาหารโปรตีนกับโรคฟันผุให้มากขึ้นเสียโดยเร็ว เพื่อจะได้ผลิตอาหารโปรตีนที่รักษาโรคฟันผุให้เป็นของจริงขึ้นมา

ประสิทธิภาพของโปรตีนที่มีต่อโรคฟันผุของมนุษย์

นักวิทยาศาสตร์ได้พบว่าเด็กๆ ที่อยู่แถบแหลมตะวันออกเฉียงเหนือของอาฟริกาใต้ ซึ่งเป็นเขตที่รับประทานอาหารโปรตีนและธาตุฟลูโอไรด์ในปริมาณสูงใกล้เคียงกัน จะเป็นโรคแมงกินฟันเพียง ๒๐% ตรงกันข้ามกับเด็กๆ ที่อยู่ทางตอนใต้ของแหลมนี้ปรากฏว่าเป็นโรค

ฟันผุถึง ๑๐๐% เพราะรับประทานอาหารโปรตีนและธาตุฟลูโอไรด์ในประมาณต่ำมากทั้งสองอย่าง จากการค้นพบอันน่าทึ่งนี้ เป็นข้อพิสูจน์ว่าอาหารโปรตีนและธาตุฟลูโอไรด์มีความสัมพันธ์กันต่างก็ช่วยกันต่อต้านโรคฟันผุ

ในการทดลองเลี้ยงอาหารแก่กลุ่มหนูขาวตัวเมียระหว่างตั้งท้องและตอนให้น้ำนมลูก โดยแบ่งอาหารตามกลุ่มดังนี้ .–

๑. อาหารควบคุม
๒. อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรทสูง – โปรตีนต่ำ
๓. คาร์โบไฮเดรทต่ำ – โปรตีนสูง
๔. อาหารควบคุมรวมกับฟลูโอไรด์ ๑๐๐ ppm (๑๐๐ ส่วนในล้านส่วน) ละลายในน้ำ
๕. คาร์โบไฮเดรทต่ำ – โปรตีนสูง รวมกับฟลูโอไรท์ ๑๐๐ ppm (๑๐๐ ส่วนในล้านส่วน) ละลายในน้ำ

เมื่อลูกหนูอายุ ๓๕ วัน เปลี่ยนอาหารเป็นข้าวโพดป่น และให้ต่อไปอีกจนครบ ๔๕ วัน

เรโชของโรคฟันผุปรากฏออกมาดังนี้ กลุ่มที่ ๑ ๕.๗ กลุ่มที่ ๒ ๘.๘ กลุ่มที่ ๓ ๓.๐ กลุ่มที่ ๔ ๒.๘ กลุ่มที่ ๕ ๑.๓ ด้วยเรโชดังกล่าวก็พอจะสรุปได้ว่าหนูที่กินอาหารมีคาร์โบไฮเดรทสูง – ฟลูโอไรด์ต่ำจะเป็นโรคแรงกินฟันผุสูง ในขณะที่หนูกินอาหารโปรตีนและฟลูโอไรด์สูงจะเป็นโรคแรงกินฟันต่ำ

ผู้ค้นคิดเรื่องนี้ได้พยายามตรวจสอบทางด้านการแพทย์โดยอาศัยประสบการณ์ด้านโรคฟันมาเพื่อเทียบเคียงหาระดับโปรตีนในเซรุ่มต่าง ๆ และในน้ำลายของมนุษย์ ดังเช่น แธนนอนและกิบสันได้จัดระดับโปรตีนอัลบูมิน และกลูบิวลิน ทั้งหมดในเซรุ่มของชายหนุ่มที่พอจะมีสุขภาพแข็งแรงได้ ๕๐๕ คน ชายหนุ่มเหล่านี้ได้รับอาหารที่มีคุณค่าเพียงพอตามที่ร่างกายต้องการ แต่ก็ไม่ได้พบอัตราเทียบเคียงระหว่างโรคฟันผุกับระดับของโปรตีนอัลบิวมินกลูบิวลินในเซรุ่ม แต่อย่างใด

นอกจากนี้ เมนเดลและเพื่อนร่วมงานก็ยังได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้เช่นเดียวกันโดยแบ่งกลุ่มระหว่างผู้ที่ไม่เป็นโรคฟันผุเลยกับผู้ที่กำลังเป็นโรคฟันผุ นำมาวิเคราะห์ต่อมน้ำลายเพื่อหาปริมาณของโปรตีนและโปรตีนที่มีกลุ่มเฮกโซซามิน โดยเปรียบเทียบส่วนหนึ่งของโปรตีนชนิดต่าง ๆ กับเรโชของฟูโคสและเฮกโซซามิน กับไนโตรเจนในอาหารหลัก ๒ อย่าง คือ คาร์โบไฮเดรทโปรตีน แต่ก็ไม่ได้พบผลแตกต่างอย่างใด

โปรตีนตามธรรมชาติกับโรคฟันผุในสัตว์

ธัญญพืช แมกเคลียว ได้ผสมอาหารที่มีธัญญพืช ๘๐% โดยผ่านความร้อนโดยต้มสุกหรือโดยอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๐° ซ. นำเอาไปเลี้ยงหนูซึ่งเป็นโรคฟันผุที่ฟันหน้าเล็กน้อย ข้อมูลที่ว่าอาหารนี้จะเป็นทางเกิดโรคฟันผุหรือไม่ ก็ได้ผลสรุปว่าการขาดอาหารโปรตีนจะเป็นสาเหตุแห่งโรคฟันผุมากกว่าน้ำตาลเสียอีก

แมกเคลียวได้ชี้ให้เห็นอีกว่า เมื่อเลี้ยงหนูด้วยขนมบิสกิตจากข้าวสาลีขนมปังแป้งสาลีจะอบหรือจะปิ้งก็ตามหนูจะเป็นโรคฟันผุมากขึ้น วิธีผลิตอาหารจากธัญญพืชดังกล่าวโดยใช้ความร้อนและความดันสูงขณะเป็นน้ำตาลและเป็นแป้งอยู่นั้น มีส่วนทำให้ฟันผุทวีมากขึ้น แต่เมื่อเติมไลซิน ๑% ลงไปจะช่วยแก้โรคนี้ อะมิโนแอซิด (เฉพาะตัวไลซีน) ซึ่งเป็นอาหารที่ทรงคุณประโยชน์นี้ได้เป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยเสริมคุณค่าทางอาหารในเมล็ดธัญญพืชที่เสียไปในขณะได้รับความร้อนหรือขณะผลิตออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้

ดอดเองก็ไม่อาจยืนยันคำกล่าวของแมกเคลียวที่ว่าขบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ธัญญพืชด้วยความร้อนทำให้โรคฟันผุเพิ่มขึ้น โดยถือเอาข้อที่ว่าความร้อนไปทำลายไลซินเป็นสมมุติฐาน ดอดเองรายงานไว้ว่าหนูที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีข้าวสาลี,หรือข้าวโพดหรือข้าวเจ้า หรือข้าวโอ๊ตในจำนวน ๘๐% แล้ว หนูจะฟันผุน้อยลงตามลำดับของอาหารดังกล่าว คือข้าวสาลีจะน้อยกว่าข้าวโพด ข้าวโพดจะน้อยกว่าข้าวเจ้า ข้าวเจ้าน้อยกว่าข้าวโอ๊ต

นม พบว่าหนูรับประทานนมผงไม่มีครีมซึ่งผลิตโดยวิธีโม่หมุน จะฟันผุมากกว่านมไม่มีครีมที่ผลิตด้วยวิธีสเปรย์ เพราะผลิตด้วยวิธีโม่ใช้อุณหภูมิสูงกว่าวิธีสเปรย์ และไลซินจะหมดฤทธิ์ไปบางส่วนเมื่อเคซีอินแห้งได้รับความร้อน ฉะนั้นนมไม่มีครีมซึ่งผลิตด้วยวิธีโม่จะทำให้ฟันผุมากขึ้นหรือไม่ก็ต้องขึ้นอยู่กับคุณค่าของไลซีนนี้

นอกจากนี้ยังเลี้ยงหนูด้วยอาหารนมผงโปรตีน ไม่มีไขมัน ๓ ชนิด ชนิดอบแห้งด้วยวิธีเยือกแข็ง อบแห้งด้วยวิธีสเปรย์ และอบแห้งด้วยวิธีโม่ หนูก็ยังเป็นโรคฟันผุอยู่ และจะมากน้อยก็ขึ้นอยู่กับระดับความร้อนในการผลิตเป็นสำคัญ หนูพวกที่กินนมอบแห้งด้วยระบบความเย็นเป็นโรคฟันผุน้อยลง และหนูพวกที่ฟันผุมากก็คือพวกที่กินนมผงชนิดโม่ ถ้าจะป้องกันฟันผุก็ด้วยการเติมไลซีนลงในอาหารจำพวกนี้

ยังมีผู้พบอีกว่าอาหารโปรตีนจากนมผงล้วนไม่สกัดเอาครีมออกนั้นไม่ทำให้เกิดโรค

พันผุ และไลซีนก็ไม่มีคุณประโยชน์ในการแก้โรคฟันผุเมื่อรับประทานอาหารนมชนิดนี้ มีผู้ทดลองเลี้ยงสัตว์ด้วยนมผงไม่สกัดเอาครีมออกปริมาณ ๓๙% ของระดับอาหารที่จะทำให้ฟันผุก็ไม่มีผลทำให้ฟันผุแต่อย่างใด

สำหรับการรับประทานหางนมผงแล้วจะทำให้เกิดโรคฟันผุนั้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของนมกับรับประทานบ่อย ๆ ครั้งหรือไม่ คนชอบรับประทานหางนมผงตามธรรมชาติมากกว่านมผงที่มีเคซีอิน (ตัวโปรตีนในน้ำนม) และหางนมผงไม่แท้ ซึ่งอุดมด้วยเคซีอิน เมื่อวิเคราะห์นมผงทั้ง ๓ ชนิดดังกล่าวแล้วพบว่ามีโปรตีนคาร์โบไฮเดรท และไขมันเท่ากัน

ปลาบ่นโปรตีน (FPC) ปัจจุบันปลาบ่นเป็นอาหารโปรตีนสูงราคาถูกใช้เลี้ยงเด็ก ๆ ในประเทศที่ด้อยพัฒนา เป็นผลิตภัณฑ์อาหารตามธรรมชาติที่ได้พิสูจน์แล้วว่ามีประโยชน์ประกอบไปด้วย โปรตีน ฟลูออไรด์ ฟอสเฟต ที่สามารถป้องกันโรคฟันผุได้ ปลาบ่นด้อยคุณภาพที่ทำให้ฟันผุได้ง่าย ๆ นั้น อาจแก้ได้โดยปรับปรุงเพิ่มเติมโปรตีนเป็นองค์ประกอบสำคัญอันดับแรก ยังไม่ได้พิสูจน์กันว่าระหว่างโปรตีนกับฟลูออไรด์และฟอสเฟตนั้นอย่างไหนจะพิชิตโรคฟันผุกันแน่ อย่างไรก็ตามมีข้อยืนยันว่าปลาบ่นโปรตีนนี้เป็นอาหารเสริมตัวสำคัญที่จะช่วยลดโรคฟันผุลงได้

โปรตีนสังเคราะห์กับโรคฟันผุ

เคซีอิน อาหารที่มีเคซีอินสูงตั้งแต่ ๒๔% (ในปริมาณเพียงพอต่อร่างกายแล้ว) จนไปถึง ๕๐% (เกินที่ร่างกายต้องการ) ทำให้เกิดโรคฟันผุได้ครึ่งหนึ่ง เพราะน้ำตาลในอาหารบางส่วนถูกแทนที่ด้วยเคซีอินในปริมาณเท่า ๆ กัน ส่วนผสมนี้เกิดการบูดเล็กน้อยโดยพวกจุลินทรีย์ชนิดผลิตกรด จึงเกิดฟันผุขึ้น

เคซีอินกันน้ำตาลซูโครส ได้เลี้ยงอาหารหนูตัวเมียเพิ่งหย่านมกลุ่มละ ๒๐ ตัว ด้วยอาหารที่มีโปรตีนสังเคราะห์ ๓ อย่าง คือ กลุ่มที่ ๑ เลี้ยงด้วยอาหารที่มีเคซีอิน ๘% น้ำตาลซูโครส ๘๗% กลุ่ม ๒ เคซีอิน ๑๒% น้ำตาลซูโครส ๘๓% และกลุ่มที่ ๓ เคซีอิน ๑๖% ซูโครส ๗๙% เมื่อหนูกินอาหารนี้ได้ ๕๖ วัน ได้พบว่ากลุ่มที่ ๑ หนู ๑๙ ตัว กรามผุ และ ๑๔ ตัว ฟันซี่หน้าผุ กลุ่มที่ ๒ หนู ๑๕ ตัว กรามผุ และมีตัวเดียวที่ฟันซี่หน้าเป็นรอยดำ กลุ่มที่ ๓ มีหนู ๕ ตัว กรามผุ และฟันซี่หน้าไม่เป็นรอยดำสักตัว ฉะนั้นฟันจะผุน้อยลงเพราะน้ำตาลซูโครสในอาหารถูกแทนที่ด้วยเคซีอินได้อย่างดี

หนูหย่านม ๖๘ ตัว แบ่งเป็น ๓ กลุ่ม และเลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีนสังเคราะห์ ดังนี้ กลุ่ม ๑ เคซีอิน ๒๐% น้ำตาลซูโครส ๗๑.๘% กลุ่ม ๒ เคซีอิน ๓๐% ซูโครส ๖๑.๘% กลุ่ม ๓ เคซีอิน ๔๐% ซูโครส ๕๑.๘% หนูทุกตัวในทุกกลุ่มฟันผุบ้าง เมื่อเปรียบเทียบกับหนูที่เลี้ยงด้วยขนมปังเลี้ยงหนู พบว่า ฟันหนูผุ เป็นรอยดำ ฟันผุเป็นแผลรุนแรงมากกว่า เพราะอาหารนี้หยาบเป็นทางให้ฟันผุแตกออกในบริเวณที่อาหารประกอบด้วยซูโครสกับเคซีอินเหนียวเข้ากันพอดีและเป็นทางให้เกิดฟันผุที่ผิวฟันได้

เมื่อเพิ่มเคซีอินในอาหารอีกหนูจะฟันผุลดน้อยลง และเมื่อเสริมเคซีอินลงในอาหาร ๑๕% โรคฟันเป็นรอยดำลดลงประมาณ ๕๐% และฟันผุลดลงประมาณ ๖๖%

พอสรุปได้ว่าเคซีอินมีปฏิกริยาตอบโต้โรคฟันผุ

อาหารที่อุดมด้วยเคซีอินนั้นจะตกค้างอยู่และไม่ละลายกับน้ำลาย เมื่อรวมกันจนข้นมากเข้าก็จะเกาะกันเป็นหินปูนและได้ทำให้เป็นโรคฟันผุในเวลาต่อมา แต่เมื่อผสมอะมิโน-แอซิด (โปรตีนหลายตัว) คู่กับเคซีอินแล้ว หนูจะฟันผุน้อยลงกว่าตัวเคซีอินเองล้วน ๆ

ยังได้ทดลองพบอีกว่าอาหารเสริมด้วยเคซีอินน้อยก็มีผลทำให้ฟันแตกเป็นรูปได้เหมือนกัน คือเปลี่ยนวิธีให้เคซีอินใหม่โดยเลี้ยงแม่หนูในระหว่างมีท้องและระยะให้นมด้วยอาหารเสริมที่มีเคซีอินไม่ครบ คือมี ๘% เปรียบเทียบอาหารเสริมที่มีเคซีอินครบ คือ ๒๔% ลูกหนูที่ได้รับเคซีอินจำนวนน้อยกว่าจะเป็นโรคฟันผุได้เร็วกว่า

ส่วนลูกหนูซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีนในปริมาณเพียงพอแก่ร่างกายก่อนหย่านมเมื่อมีอายุ ๒๑ วัน จากนั้นเลี้ยงด้วยโปรตีนที่ไม่พอกับร่างกายอีกจะเป็นโรคฟันถัวเฉลี่ย ๒๒.๔ ตรงกันข้ามลูกหนูที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีนน้อยไม่เพียงพอกับร่างกายก่อนหย่านม และเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีนครบตามอีกหลังหย่านมจะได้ตัวเลขโรคฟันผุถึง ๔๒.๐ ก็เป็นอันรู้ว่าสาเหตุของโรคฟันผุก็ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของโปรตีน ผลการทดลองนี้พบว่ากรามที่ ๑ ที่ ๒ ของหนูแตกเมื่อมีอายุ ๑๘–๒๐ วัน ส่วนหนูที่ฟันก่อนจะแตกเป็นรูเมื่อได้รับอาหารโปรตีนน้อยกลับฟันผุมากกว่าหนูที่ฟันเป็นรูแล้วเสียอีก อาจจะเป็นเพราะสารอาหารชนิดอื่น ๆ ที่มีอยู่ในอาหารโปรตีน อาทิเช่น ฟอสเฟตทำให้เป็นไปเพราะเคซีอินก็คือฟอสโฟโปรตีนชนิดหนึ่ง อย่างน้อยฟอสฟอรัสในส่วนผสมนี้ก็ทำให้เกิดปฏิกริยาขึ้น

พอสรุปได้ว่าระดับอาหารโปรตีนที่เลี้ยงหนูในระหว่างฟันกำลังขึ้น กับฟันขึ้นแล้วก็มีส่วนผลักดันให้ฟันผุมากหรือน้อยได้เช่นกัน

โปรตีนชนิดต่าง ๆ ที่เสริมในอาหารกับโรคฟันผุ

อาหารเข้าแป้งสาลี เช่น ขนมปังแห้ง ขนมปังปิ้ง หรือขนมบิสกิตโดยผลิตในขณะที่ข้าวสาลีนั้นเป็นน้ำตาลหรือแป้งด้วยความร้อนสูงนั้น เมื่อนำมาเลี้ยงหนูหนูจะฟันผุมาก เมื่อเติม ไลซิน ๑% ลงในอาหารเหล่านี้อาการฟันผุจะลดลง

อาหารซึ่งมีไลซินไม่พอแก่ร่างกายใช้เลี้ยงหนูแล้วหนูจะฟันผุเป็นรูมาก เมื่อเติม ดีแอลไลซินไฮโดรคอลิคแอซิด ในอาหารนี้แล้ว จะลดโรคฟันผุได้ประมาณ ๕๐%

เมื่อเติมแอล–ไลซีนไฮโดรคอลิกแอซิด ลงในข้าวสาลีดิบทั้งหมดแล้วจะขจัดโรคฟันผุได้

ถ้าเติมแอล – อาร์จินิน ๐.๕% แอล – ฮิสติดิน ๑% และ แอล – อาร์นิธิน และ แอล – คาดาเวริน ๐.๒๕% ในนมผงสกัดเอาครีมออกจะช่วยลดฟันผุลงได้เช่นกัน

เมื่อเสริมดีแอล – เมไธโอนิน และดีแอล–ธรีโอนิน ลงในข้าวสาลีดิบทั้งหมดก็ไม่มีผลอะไรต่อโรคฟันผุ

เมื่อเติมไกลซิน ๑.๖% ลงในแป้งสาลีชนิดสีขาวจะลดโรคฟันผุได้ประมาณ ๒๓.๘% แต่เมื่อไกลซิน ๐.๒๐% ถูกแทนที่ด้วย ดีแอล–เมไธโอนิน ๐.๔๐% โรคฟันผุจะกลับเพิ่มขึ้น ถ้าเติมไกลซิน ๔% ลงในอาหารที่ทำให้ฟันผุ จะมีฤทธิ์ต่อต้านฟันผุได้ โรคฟันผุจะลดลง ๖๖% อาหารเสริมไกลซิน ๔% จะลดโรคฟันผุได้ ๔๓%

ไม่ว่า แอล – กลูตามิคแอซิด หรือ แอล – แอสพาร์ติกแอซิด ถ้าเติมลงในอาหารจะช่วยขยายโรคฟันผุ ยิ่งถ้าเติมลงไปสัก ๒% แล้วเหงือกจะเป็นหนองร้ายแรงอันเกิดจากเชื้อสเตรปโตคอกไค เพราะอาหารนี้ถึงแม้จะมีโปรตีนคุณภาพดี แต่ไลซีนน้อยและมีน้ำตาลซูโครสอยู่ด้วยประมาณ ๖๕%

โปรตีนกับแบคทีเรีย

ผลิตผลจากการเริ่มบูดเน่าของโปรตีนในน้ำลาย ก็อาจมีส่วนช่วยลดโรคฟันผุได้ มีกรดอาซีติคชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากแบคทีเรียในไธรโทฟาน (โปรตีนชนิดหนึ่ง) เริ่มบูดเน่า กรดนี้ช่วยลดการผลิตกรดของเชื้อโรคแบคซีลัสอซิโดพีลัสในโรคฟันผุ และยับยั้งมิให้เชื้อโรคนี้เจริญเติบโตได้

มนุษย์เรามีภูมิคุ้มกันโรคฟันผุอยู่ในตัวแล้วซึ่งอาจเกิดจากตัวสร้างแบคทีเรียคุ้มกันในเศษคลูบิวลิน (โปรตีนที่ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในน้ำเกลือ) ในน้ำลาย ตัวสร้างดังกล่าวนี้ประกอบด้วยไธรโทฟานและส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จะช่วยขจัดแบคทีเรียที่ทำให้ฟันผุ

เมื่อเร็ว ๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์การอาหารก็ได้สาธิตให้เห็นว่าเคลือบฟันดูดซึมโปรตีนได้ และกลุ่มโปรตีนมักจะปรากฏในบริเวณซึ่งเริ่มเกิดการทำลายเคลือบฟันขึ้นอันเนื่องจากปฏิกริยาระหว่างโปรตีนกับผิวเคลือบฟัน เมื่อเริ่มฟันผุเป็นจุดขาว ๆ จะเกิดหินปูนที่ข้างใต้ผิวฟันมากกว่าที่ผิวฟัน อาจเป็นเพราะโปรตีนไม่ซ่านกระจายไปยังบริเวณใต้ผิวฟันก็ได้

ผลจากการที่นักวิทยาศาสตร์ได้ทดลองกับสัตว์มานั้น ปรากฏว่าทั้งปริมาณและคุณภาพของโปรตีนเป็นปัจจัยสำคัญและมีผลต่อโรคฟันผุทั้งนั้น ฟันจะผุน้อยลงเมื่อโปรตีนจากธัญญพืชสูงถึง ๑๖% และเมื่ออาหารมีอะมิโนแอซิดเพียงพอ อาหารที่มีโปรตีนน้อยถ้าเพิ่มโปรตีนหรือปรับปรุงโปรตีนให้ดีขึ้นก็จะช่วยลดโรคฟันผุลงได้

อาหารที่เสริมด้วยเคซีอิน ฟอสโฟโปรตีนปรากฏว่าได้ผลดีที่สุดในการลดโรคฟันผุ โปรตีนและอะมิโนแอซิดชนิดอื่น ๆ ที่ให้ผลทัดเทียมกันในการขจัดโรคฟันผุนี้ก็คือ ปลาป่นโปรตีน (FPC) และไกลซีน

นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารถ้าได้ทำการค้นคว้าวิจัยจนสามารถให้โปรตีนและอะมิโนแอซิคขจัดโรคฟันผุฟันกร่อนได้แล้ว นับวันโปรตีนจะมีบทบาทและคุณค่าในด้านโภชนาการต่อมนุษย์ยิ่งยิ่งขึ้น

เรียบเรียงตัดต่อจากหนังสือ Dietary Chemicals VS. Dental Caries **ของ** ACS



ความสัมพันธ์ระหว่างโภชนาการกับการพัฒนาทางสมองและพฤติกรรม

โดย
" สุทธาสินี "



ความสัมพันธ์ระหว่างโภชนาการกับการพัฒนาทางสมองและพฤติกรรม

"สุทธาสินี"

การเจริญเติบโตทางกายวิภาคทั้งทางด้านเคมี และฟิสิกส์ของสัตว์ชั้นสูงขึ้นไปนั้น เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมเป็นอย่างมาก สิ่งแวดล้อมที่พูดถึงนี้ได้แก่ การโภชนาการ โรคภัยไข้เจ็บ การเรียนรู้ จิตวิทยา และสภาวะที่แตกต่างกันทางสังคม ในสิ่งเหล่านี้ การโภชนาการนั้นเกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างพลังงานโดยตรง และอาหารต่าง ๆ ที่จะไปหล่อเลี้ยงร่างกายจะถูกเผาผลาญไปด้วยระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายนั่นเอง ในขณะเดียวกันอาหารก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างลักษณะของบุคคลด้วย

อย่างไรก็ตามโภชนาการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสมองนั้น เป็นสาเหตุต่างไปจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ การบริโภคอาหารให้ถูกสุขลักษณะ เป็นการเสริมสร้างการเจริญเติบโตของร่างกาย และเสริมบุคคลิกในแต่ละบุคคล แต่ในทางตรงกันข้าม การบริโภคอาหารไม่ถูกอนามัยเป็นอันตรายทั้งผู้ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดี และเลว เช่นกัน

มีสาเหตุบางประการ เช่น อาหารที่ไปเลี้ยงร่างกายถูกนำมาใช้อย่างผิด ๆ หรืออาหารนั้นไม่มีคุณค่าทางอาหารเพียงพอก็จะทำให้มีผลกระทบกระเทือนต่อระบบประสาท การเผาผลาญ โครงสร้าง และความสามารถในการใช้พลังงานเหล่านี้รวมทั้งอื่น ๆ อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีผลทำให้สมองหยุดชะงักการเจริญเติบโต สมองมีขนาดเล็ก จำนวนเซลในสมองน้อยลง โง่ และมีโครงสร้างทางจุลชีวะไม่สมบูรณ์

จงรวมปัจจัยต่าง ๆ ที่คิดว่ามีผลต่อระบบสมองและพฤติกรรมเข้าด้วยกัน

ความคิดที่จะรวมความเกี่ยวพันทั้งหลายนี้ ได้แสดงให้เห็นดังรูปที่ ๑ อาหารนั้นจะให้คุณค่าทางอาหารจะถูกเผาผลาญ แปรสภาพไปหล่อเลี้ยงเซลสมอง คุณภาพและปริมาณของอาหารนี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการที่จะนำอาหารนั้นมารับประทานแต่อย่างเดียว หากขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ เช่นรสที่ดึงดูดผู้บริโภค ประเพณีนิยม และกำลังทรัพย์จะซื้ออันจะเป็นตัวกำหนดปริมาณ

ของอาหารอีกด้วย นอกจากนี้สุขภาพแต่ละบุคคล (โรคภัยไข้เจ็บ โรคฟัน การติดโรค โรคพยาธิ) ทำให้ต้องการอาหารต่างกันไป เช่นเดียวกับระบบการเผาผลาญ (การสูญเสียอาหาร) และการนำอาหารนั้นไปใช้ประโยชน์ก็แปรผันไปด้วย

นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมก็มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบ และการยอมรับในอาหารอันมีส่วนสำคัญต่อสมองเช่นเดียวกับสิ่งเร้าใจภายนอก จะมีผลโดยตรงต่อปฏิกริยาของจิตประสาทในสมอง ดังแผนภูมิในรูปที่ ๑ ที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาศัยซึ่งกันและกัน ส่วนประกอบหลาย ๆ อย่างมารวมกันในลักษณะที่ง่าย แต่ความจริงแล้วกลับเกี่ยวพันกันอย่างซับซ้อนกว้างขวาง ระบบสมอง และพฤติกรรมของสมองนั้นไม่รวมกันง่ายนัก หากแต่เกี่ยวพันซับซ้อนเป็นทวีคูณ ระบบประสาทส่วนกลางสำคัญที่สุด นอกจากนี้อายุก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะแสดงให้เห็นการใช้งานของสมองอีกด้วย

ระยะตั้งครรภ์ก็เป็นตัวอย่างหนึ่งที่จะแสดงให้เห็นได้ การพัฒนาของเด็กในครรภ์มิใช่จะโดยการถ่ายพันธุ์จากพ่อและแม่เท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายและสภาวะทางโภชนาการของแม่ด้วย การเจริญเติบโตของสมอง จะเริ่มเมื่ออยู่ในระยะตั้งครรภ์ เด็กในระยะนี้ถ้าขาดอาหารก็จะมีผลต่อน้ำหนักของเด็กเมื่อคลอดออกมา หรือถ้าเด็กได้รับสิ่งที่ไม่ดีจากมารดา ก็จะเกิดผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตในสมองได้เช่นกัน

ในขณะเดียวกัน หากเด็กในครรภ์ไม่เจริญเติบโต ไม่มีการอนามัยที่ถูกต้อง ก็จะมีผลต่อเด็กเกิดใหม่ในเวลาต่อมา ทำให้สมองเติบโตช้า มีโรคมาก และบางทีก็ไปจำกัดการเจริญเติบโตของสมองและพฤติกรรมอีกด้วย

มูลเหตุของการขาดอาหารจะขัดขวางการเรียนรู้ และพฤติกรรม

คุณค่าทางอาหาร และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะมีผลต่อความสามารถ และการทำงานต่าง ๆ ของระบบประสาทส่วนกลาง ประการแรก การผิดปกติของอินทรียวรรณทางด้านชีวะวิทยา และหรือลักษณะทางด้านสรีรศาสตร์ จะเปลี่ยนแปลงลักษณะของสมองที่ปกติไปในทางที่จะทำให้ประสาทรับรู้หรือความสามารถเคลื่อนไป

ประการที่สอง ขบวนการพัฒนาจะเสื่อมไปโดยจะทำให้คุณค่าในการรับรู้และรับผิดชอบในการกระทำต่าง ๆ ผิดไป

ประการที่สาม ขบวนการเรียนรู้จะยุ่งยากโดยจะเปลี่ยนไปทำลายบุคคลิกในด้านพฤติกรรมความรู้สึก พฤติกรรมในเด็กนี้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะขัดขวางมิให้มีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอันจำเป็นต่อประสบการณ์การเรียนรู้

กลไกขั้นแรกซึ่งได้รับอิทธิพลจากการขาดอาหาร

กลไกขั้นบรรทัดฐาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอันยุ่งยากต่างๆ นี้ ได้เป็นที่เข้าใจกันแล้ว รอบศตวรรษที่ผ่านมานั้นผลการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์และสัตว์ มีคำอธิบายอยู่อย่างพร้อมมูล พร้อมทั้งผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัยเด็ก จากการวัดผลการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้รู้ถึงธรรมชาติของมนุษย์ ปริมาณในการบริโภค พร้อมทั้งมีประสบการณ์จากการทดลองกับสัตว์มากยิ่งขึ้น ในการหาความเปลี่ยนแปลงนี้ได้อาศัยหลักทางด้านกายภาพ และทางด้านชีววิทยาเป็นสำคัญ ทางด้านกายภาพ โครงสร้างของสมองรวมทั้งน้ำหนักของสมอง จำนวนเซล ขนาดเซล การประกอบเป็นเซลมันสมอง (Myelin formation) นั้นเจริญเติบโตได้น้อย หากเด็กแรกเกิดขาดอาหารจะดูพฤติกรรมได้ดังเช่น หนู มันสมองจะเจริญเติบโตได้ช้ามาก และการแบ่งแยกเซลน้อยลง ในมนุษย์หากเกิดการขาดอาหารในระยะปีแรกๆ จำนวนเซลสมองจะน้อยลงจนเห็นได้ชัดในมันสมองส่วนหน้า (Cerebrum) และมันสมอง (เล็ก) ที่ท้ายทอย (Cerebellum)

มีสถิติมากมายที่แสดงถึงสภาพของการขาดอาหารในช่วงระยะเวลาก่อนเกิดซึ่งจะมีผลต่อการเสริมสร้างสมอง และขัดขวางการเจริญเติบโตของสมองทางด้านเคมี พบว่าลักษณะทางชีวเคมีหลายอย่างเปลี่ยนแปลงไปเมื่อขาดอาหารในระยะแรกๆ โดยเห็นได้ชัดเจนจากการวัดหา RNA, DNA โปรตีน, Glycosides, lipids การทำงานของ enzyme และการติดต่อทางสมอง

มีหลักฐานปรากฏจากการทดลองกับมนุษย์และสัตว์ ที่แสดงให้เห็นว่าในระยะตั้งครรภ์จะมีการขาดอาหารในครรภ์ ๒ แบบ คือ ประการแรก เกิดจากการบริโภคอาหารไม่ดีของมารดามาก่อน และหรือในระหว่างตั้งครรภ์ซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนเซลสมองของเด็กในครรภ์ลดลง และจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของสมองเพิ่มขึ้น เมื่อมีการขาดอาหารหลังคลอด

ประการที่สอง เด็กได้รับอาหารจากสายรกไม่เพียงพอในขณะที่อยู่ในครรภ์มารดา แม้ว่าจะให้ผลต่อการพัฒนาสมองน้อยกว่าการบริโภคของมารดาในประการแรก แต่ก็มีการเปลี่ยนแปลงในปฏิกริยาของ enzymes และค่าของ DNA, RNA และส่วนประกอบสารโปรตีนของสมองเล็กทางท้ายทอย นอกจากนี้ก็มีสิ่งที่แสดงให้เห็นกลไกเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสรีรร่างกายด้วย

สภาวะแวดล้อมที่สมบูรณ์อบอุ่น กับการขาดความอบอุ่น

จากการศึกษาเรื่องการพัฒนาของอวัยวะต่าง ๆ ได้แสดงให้เห็นว่าการให้อาหารแก่สัตว์ซึ่งอยู่ในสภาวะที่สมบูรณ์อบอุ่น กับสัตว์ที่ถูกทอดทิ้ง จะมีอิทธิพลต่อโครงสร้างที่สำคัญของสมอง จากการทดลองกับสัตว์ในสภาวะที่อุดมสมบูรณ์ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า จำนวนเซลสมอง และส่วนประกอบของ nucleic acid เพิ่มขึ้น ก้านสมอง (dendritic arborization), myclin, acetyleholinesterase content และอื่น ๆ เพิ่มขึ้น แต่ในทางตรงกันข้าม หากว้าเหว่ขาดความอบอุ่นแล้วจะมีปฏิกริยาต่อสมองในทางตรงกันข้ามทันที

จะเห็นได้จากรูปท้ายบทนี้ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างโภชนกับสภาพขาดความอบอุ่น กับระหว่างโภชนกับความอบอุ่นสมบูรณ์ ระบบจิตอารมณ์ของร่างกายมีปฏิกริยาต่อการกระตุ้นต่อแรงผลักดันและการเปลี่ยนแปลงในการบำรุงเลี้ยงเซลสมองซึ่งจะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงนี้ได้ หากเกิดการขาดอาหารแล้ว อาหารที่จะไปเลี้ยงเซลสมองก็จะน้อยลง การผลิตพลังงานเผาผลาญก็จะน้อยลงด้วย อันจะมีผลต่อปฏิกริยารับ–ส่งของสมองต่อไป

การวัดสรีรด้วยไฟฟ้าจากผลของทุกขโภชนา

ปฏิกริยาของสรีรเป็นสื่อจากระบบสมอง จะควบคุมการทำงาน การเผาผลาญอาหารเข้าด้วยกัน ซึ่งจะมีผลต่อระบบการทำงานของร่างกาย มีเทคนิคการวัดปฏิกริยาที่เป็นสื่อไฟฟ้าได้หลายอย่าง เช่น วิธี EEG เร้าให้เกิดปฏิกริยาตอบโต้ electroretiuogram test (การตรวจเกี่ยวกับระบบสายตา) และตรวจความเร็วของคลื่นสมอง เพื่อศึกษาเหตุอันเกิดจากการขาดอาหาร

ในคนและสัตว์ชั้นต่ำ การวัดแบบ EEG ตามลำดับมากลับเป็นว่าสภาพการขาดอาหาร

เร้อรังอย่างรุนแรงผิดธรรมดานั้น เป็นแนวทางให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิกริยาของเซลไปจากปกติ รอยวัดจากวิธี EEG ที่ผิดปกติไปจะพบในเหตุแห่งการขาดอาหาร และจะทำให้มีรอยเส้นปกติได้ด้วยการให้อาหารที่มีคุณค่า การประเมินผลนี้ได้จากรอยเส้นของวิธีวัดแบบ EEG โดยตรวจสอบด้วยตาเปล่าไม่ได้วิเคราะห์ หาปริมาณของธาตุที่เป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้ยังไม่มีข้อมูลระยะยาวที่ใช้เปรียบเทียบกับวิธี EEG

ผลของทุกขโภชนาที่มีต่อพฤติกรรมของมนุษย์

การขาดอาหารอย่างร้ายแรง ซึ่งต้องการการพยาบาล และการบำรุงรักษานั้น จะทำให้การพัฒนาทางสรีภาพและสุขภาพจิตระหว่างเริ่มชีวิตลดน้อยลง จากการศึกษาลักษณะนิสัยทางครอบครัวของเด็กที่ขาดอาหารก็สามารถจะแสดงให้เห็นอาการแสดงออกทางครอบครัวและสังคมได้ ในทำนองเดียวกันหากศึกษากับเด็กในวัยเรียนและให้สอบแข่งขันกันแล้ว จะเห็นได้ว่าเด็กที่ขาดอาหารจะสอบได้เลวกว่าเด็กที่บริโภคอาหารสมบูรณ์ บางครั้งการศึกษา เรื่อง Sibling ก็มีประโยชน์ต่อการควบคุมกรรมพันธุ์และปัจจัยทางครอบครัว (Genetic & family factor) (เด็กขาดอาหารทำคะแนนได้เลวกว่า) อย่างไรก็ตาม สถิตินั้นไม่เป็นที่แน่นอน ในการศึกษากับเด็กชี้ให้เห็นเพียงว่าเด็กในพวกแรก คือเด็กที่ขาดอาหารจะสอบได้คะแนนน้อยกว่าเด็กที่สุขภาพสมบูรณ์เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่การศึกษาพฤติกรรมทางสังคมในครอบครัวนั้นมีส่วนสำคัญยิ่ง

ในปัจจุบันนี้ไม่อาจกล่าวได้ว่า ทุกขโภชนา (Malnutrition) จะมีส่วนทำให้การเจริญเติบโตของเด็กเลวลงมากไปกว่าสังคมและสิ่งแวดล้อมของเด็กนั้น ๆ ไม่มีคำถามอันใดที่จะได้รับคำตอบอย่างสมบูรณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของทุกขโภชนากับโครงสร้างของสิ่งแวดล้อมทางสังคมว่าอย่างไหนจะมีความสำคัญกว่ากัน แต่ที่สำคัญกว่าสิ่งอื่นใดก็คือ ทั้งสองประเภทนี้มีความสำคัญเท่าเทียมกัน

นอกจากนี้ทุกขโภชนา (Maluntrition) ยังมีผลต่อระบบจิตใจอีกด้วย สังคมในครอบครัวมีบทบาทมากที่สุด ในการค้นคว้าเพื่อประเมินผลกันระหว่างการขาดอาหาร และโครงสร้างในสังคมอย่างไหนจะมีผลต่อสติปัญญามากกว่ากัน จากการประเมินผลจะเห็นได้ว่าการขาดอาหารนั้นแยกไปต่างหากจากสภาพต่าง ๆ ทางสังคม แต่เป็นการสรุปผลอย่างง่าย ๆ ไม่อาจยืนยันจนกว่าจะได้ผลจากการค้นคว้าอย่างมากมายมาประกอบเสียก่อน

ปัญหาของการขาดอาหารอีกประการหนึ่งก็คือ การเป็นโรคโลหิตจาง แม้ว่าข้อมูลจะไม่กระจ่างชัดนัก แต่จากการศึกษาจะแสดงให้เห็นว่าโรคโลหิตจางในระยะก่อนวัยเรียนจะไม่มีผลต่อความสามารถของเด็กในระยะต่อมา และที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม (Behavioral) นั้นก็ไม่มีหลักฐานปรากฏแน่นอน เรื่องนี้จะชี้ให้เห็นสำคัญอย่างแจ่มชัดหากมีการวิจัยมากกว่านี้

อิทธิพลของความอดอยากที่มีต่อการแสดงออกทางสมอง

เป็นที่น่าประหลาดใจว่ารายงานเกี่ยวกับสาเหตุแห่งการอดอยากและพฤติกรรมของเด็กนั้นมีน้อยมาก ในที่นี้อยากจะอธิบายไว้ว่า ความหิวหรืออดอยากนั้นต่างจากการขาดอาหาร ความหิวโหยหรืออดอยากนี้จะมีเมื่อบุคคลนั้น ๆ ได้รับอาหารไม่เพียงพอ สาเหตุอาจเนื่องมาจากฐานะความเป็นอยู่ และประสิทธิภาพในการซื้อหา ส่วนประกอบทางด้านจิตวิทยาและทางชีววิทยา ความอดอยากไม่ได้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสมอง (Neurological) สิ่งที่ยากลำบากอย่างหนึ่งในการศึกษานี้ก็คือ เราจะวัดผลจากการขาดอาหารนี้เป็นมาตรฐานไม่ได้ นอกจากนี้การศึกษาเรื่องพฤติกรรมจะให้ผลมากกว่าการศึกษาทางด้านวัดเชาว์ปัญญา อย่างไรก็ตามการแยกแยะแบบของพฤติกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้สภาพการณ์อาจมีผลตรงกันข้ามต่อการทดสอบเชาว์ปัญญาก็ได้

ทางหนึ่งที่จะประเมินผลให้ทราบว่าความหิวให้ผลกระทบกระเทือนต่อเด็กซึ่งกำลังเจริญเติบโตก็ได้แก่การศึกษาดูพฤติกรรม และดูผลการเรียนของเด็กในวัยก่อนเริ่มเรียน และเมื่อเรียนแล้ว ผลที่ได้จากรายงานนี้ก็คือ เด็กที่ได้อาหารไม่พอ (Undernourished) หรือเด็กที่อดอยาก (Hunger) นี้จะมีอาการเฉยเมย เฉื่อยชา ง่วงเหงาหาวนอน ซึม ไม่สนใจสิ่งรอบตัว แต่จะสนใจในเรื่องอาหารมากกว่า เป็นเหตุให้การเรียนไม่ดีเท่าที่ควร สาเหตุจากการทำงานมากเกินควร และหงุดหงิดโกรธง่ายเกินไป ประกอบกับอดอยากเลยทำให้ผลการเรียนอ่อนลง

การเรียนรู้ทำให้เพิ่มประสพการณ์ ผู้ที่อดอยาก หรือขาดอาหารจะมีประสพการณ์ทางการเรียนรู้น้อยกว่าผู้ที่มีการบริโภคสมบูรณ์

ในสหรัฐอเมริกา มีโครงการเลี้ยงอาหารแก่เด็กนักเรียนทั้งอาหารเช้า–กลางวัน

ในหลายพื้นที่ด้วยกัน และยังมีโครงการให้อาหารเด็กก่อนวัยเรียนอีกด้วย ซึ่งเป็นการหาข้อสรุปในการเรียนรู้ของเด็กได้ง่ายขึ้น

การศึกษาเรื่องพฤติกรรมจากตัวอย่างสัตว์ทดลองที่ขาดโปรตีน – แคลอรี่ อย่างรุนแรงในระยะแรกเกิด

การศึกษาจากสัตว์ทดลองจะช่วยให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างโภชนาการ การพัฒนาทางสมอง และพฤติกรรมได้มาก หนูธรรมดา หนูขาว หมู และลิง ถูกนำมาศึกษาทดลองมากที่สุด ผลการทดลองจากสัตว์แต่ละชนิด ต่างให้ความจริงที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์เช่นกัน แม้ว่าการทดลองค้นคว้าที่ให้ผลต่อมนุษย์นั้น ควรจะมาจากการศึกษาค้นคว้าจากมนุษย์เองก็ตาม แต่จากการศึกษาจากสัตว์เหล่านี้ก็ช่วยในการควบคุมเรื่องโภชนาการ และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมในมนุษย์ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การศึกษาจากพฤติกรรมของสัตว์กับการเรียนรู้ต่าง ๆ ของมันจะทำให้รู้ผลรวดเร็ว ทำให้การศึกษากับมนุษย์ในเรื่องต่าง ๆ ง่ายขึ้น สัตว์ที่ขาดอาหารโปรตีน–แคลอรี่ จะแสดงอาการเฉยเมยต่อสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับมนุษย์ สิ่งผิดปกตินอกจากปฏิกริยาความเฉื่อยชาในสัตว์ก็คือ มันจะหลีกเลี่ยงสิ่งใหม่ ๆ ที่จะเข้ามา ต่อต้านสิ่งใหม่ ๆ รอบด้าน จะแสดงถึงการหลีกหนี สิ่งผิดปกตินี้จะต้องตรวจสอบกับเด็ก ๆ ที่ขาดอาหารดู เพราะว่าพฤติกรรมหลีกเลี่ยงการเรียนรู้กับการพัฒนาสติปัญญานั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

อุปนิสัยที่ผิดปกติอย่างเดียวกันจะพบในสัตว์ที่บำรุงเลี้ยงให้สมบูรณ์ขึ้น หลังจากการขาดอาหารอย่างรุนแรงมาแล้ว สัตว์จะมีพฤติกรรมผิดปกติ (Abnormal) ในช่วงระยะที่ถูกทอดทิ้งเมื่อตอนเป็นทารก หากเราเลี้ยงสัตว์ทดลองเมื่อระยะแรกเกิดอย่างสมบูรณ์ และอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดีในช่วงสั้น ๆ ปล่อยให้สัตว์นั้น ๆ เกิดขาดอาหารขึ้น และให้เจริญเติบใหญ่ในสภาพปกติจะทำให้สัตว์นั้นรู้สึกหวาดหวั่นอย่างรุนแรงเมื่อเกิดขาดอาหารขึ้นระยะแรก ๆ ตรงกันข้ามกับสัตว์ที่เลี้ยงอย่างสมบูรณ์พูนสุขแต่แรกเกิดเรื่อยมาจะไม่มีพฤติกรรมผิดปกติเมื่อเกิดขาดอาหารในตอนแรก ๆ เลย การค้นคว้าเริ่มต้นในเด็กที่ขาดอาหาร พอจะเป็นแนวทางได้ว่าเด็กต้องการอาหารเสริมคุณค่าอาหาร กับสิ่งดึงดูดใจให้เรียนรู้เพื่อชดเชยสิ่งที่ขาดไปเมื่อแรกเกิด

จากการศึกษาในสัตว์ จะแสดงให้เห็นว่าในระยะที่มีชีวิตอยู่นั้น พฤติกรรมที่

เปลี่ยนไปอาจมีสาเหตุมาจากการขาดอาหารในระยะแรกๆ อันมีผลทำให้สัตว์เหล่านี้มีปฏิกริยาหันเหไปจากเดิม มีความเศร้าโศกหรือหวาดกลัว มีหลักฐานชี้ให้เห็นว่าแรงจูงใจ (Motivation) นั้นอาจจะเปลี่ยนไปโดยมีสาเหตุมาจากอาหารและน้ำ พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปนี้ มีอิทธิพลต่อการแสดงออกของสัตว์ในการทดสอบการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระยะยาวนั้น เห็นได้จากพฤติกรรมแรกเกิดในหนู หนูที่ไม่ได้รับอาหารดีหลังจากเกิดมาจะมีผลเช่นเดียวกับหนูที่ขาดอาหารดีในระหว่างตั้งครรภ์ ทั้งนี้เนื่องมาจากแม่หนูขาดอาหารในตอนมีครรภ์นั่นเอง จากการทดลองแบ่งหนูที่ขาดอาหารก่อนและหลังเกิด ลูกหนูที่ขาดอาหารจะได้น้ำนมจากแม่หนูที่รับอาหารธรรมดาในระหว่างตั้งครรภ์ ผลของการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า แม่หนูที่ขาดอาหาร คือสูญเสียอาหารไปในระยะตั้งครรภ์ จะมีผลเสียต่อพฤติกรรมในลูกหลานชั้นหลังๆต่อไป

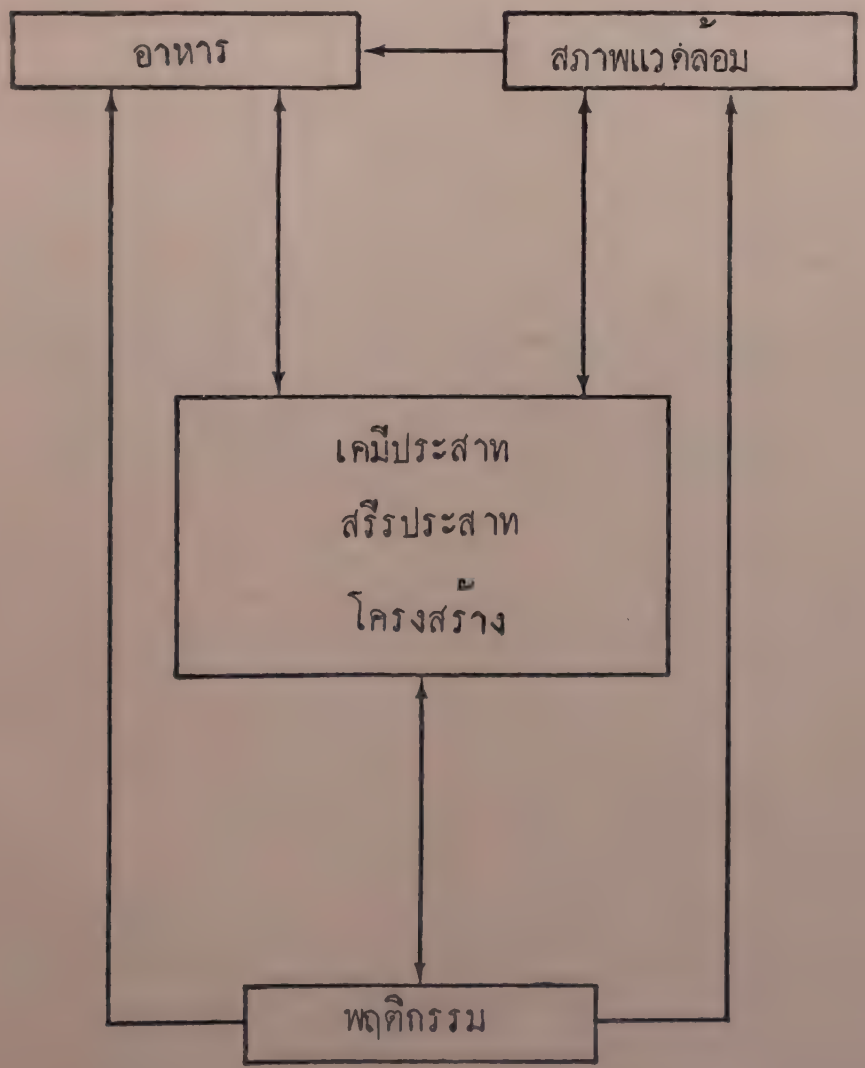
สรุปแล้วก็คือ ทุกขโภชนา (Malnutrition) ในระยะแรกๆที่แสดงให้เห็นชัดเจนในสัตว์ชั้นต่ำ จะมีผลภายหลัง คือทำให้ร่างกายส่วนต่างๆเจริญเติบโตได้ช้าซึ่งก็รวมถึงสมองด้วย การหยุดชะงักการเจริญเติมโตมีผลทำให้ลดจำนวนเซล ซึ่งจะไปเสริมสร้างเนื้อเยื่ออาทิ เช่น สมอง บางทีอาจทำให้โครงสร้าง หน้าที่ (Project Needs) ของเนื้อเยื่อนั้นเสียไป อย่างไรก็ตามสาเหตุการสัมพันธ์กันระหว่างสมองส่วนเล็กของสัตว์ ซึ่งขาดอาหารในระยะแรกกับการพัฒนาทางพฤติกรรมยังไม่ได้กำหนดไว้แน่นอน

ควรตั้งโครงการนี้ขึ้น

มีหลักฐานในปัจจุบันพอจะชี้ให้เห็นว่าการขาดอาหาร และสิ่งแวดล้อมบางอย่างนั้นมีผลต่อการพัฒนาทางสมองและพฤติกรรมทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งทั้งนี้จะต้องศึกษาค้นคว้าจากสัตว์และมนุษย์ต่อไป เพื่อจะได้คำอธิบายที่แจ่มชัดถึงอิทธิพลของการโภชนาการกับสิ่งแวดล้อมต่างๆที่มีต่อการพัฒนาทางสมอง และพฤติกรรม ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์เหล่านี้เราต้องการข้อเสนอและผลสรุปของแต่ละบุคคล และทั้งกลุ่มชนทั้งในและนอกประเทศมากำหนดไว้ การทำงานเหล่านี้จะต้องมีทุนทรัพย์และผู้วิจัย จะต้องพัฒนาเทคนิคที่ตรวจสอบทั้งในคนและสัตว์โดยเฉพาะ จะต้องปรับปรุงแผนงานทันที เพื่อจะนำไปศึกษาปฏิบัติได้ทุกระดับ จะต้องพยายามทุกวิถีทางที่จะหาหลักฐานข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่รู้ทุกอย่างเพื่อที่จะเก็บรวบรวม

และหาวิธีช่วยกันแก้การขาดอาหารไว้ แม้ว่าการแก้ปัญหาเหล่านี้ยังไม่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจก็ตาม

ในการที่จะเข้าถึงปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับงานค้นคว้าที่จะมีต่อไป การร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างนักวิทยาศาสตร์ รัฐบาลและองค์การอุตสาหกรรมต่าง ๆ จะมีประโยชน์ในการที่ช่วยกันหากรรมวิธีมาแก้ไขปัญหา ค้นคว้าหากรรมวิธีเพื่อที่จะได้ประสบความสำเร็จในเรื่องการมีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ มีการโภชนาการที่ถูกต้อง รวมทั้งการพัฒนาทางด้านปัญญาให้ก้าวไกลต่อไป



รูปที่ ๑

เรียบเรียงจาก The Relationship of Nutrition to Brain Development and Behavior

กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๘ (พ.ศ.๒๕๑๖)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข้าวโพดผักอ่อนกระป๋อง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมข้าวโพดผักอ่อนกระป๋อง มาตรฐานเลขที่ มอก. ๔๓–๒๕๑๖ ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๑๖

พลเอก ก. สีวะรา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดแบบของการบรรจุ ส่วนประกอบ ชนิด คุณลักษณะที่ต้องการ สารเจือปน สารปนเปื้อน สุขลักษณะ การชั่ง ตวง วัด การทำเครื่องหมายและฉลาก วิธีชักตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์และเกณฑ์ตัดสิน จากผลการตรวจสอบของข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง

๒. บทนิยาม

ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

๒.๑ กระป๋อง หมายถึง ภาชนะที่ทำจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกรูปทรงกระบอก มีฝาปิดหัวท้าย อาจเคลือบด้วยแล็กเกอร์หรือไม่ก็ได้

๒.๒ ข้าโพดฝักอ่อน หมายถึง ข้าวโพด (Zea mays L) อ่อน (immature) ทั้งฝักที่ลอกเปลือกตัดก้านและหนวดออกแล้ว

๒.๓ ข้าวโพดฝักอ่ออนกระป๋อง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าวโพดฝักอ่อนที่คัดเลือกแล้ว ซึ่งบรรจุจุด้วยน้ำเกลือ ผลิตภัณฑ์นี้ต้องผ่านกรรมวิธีที่ใช้ความร้อนเพื่อทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์

๒.๔ ความจุของกระป๋อง หมายถึง ปริมาตรภายในของกระป๋อง วัดโดยวิธีมาตรฐาน (ตามข้อ ๑๓.๒.๓.๒) เป็นมิลลิลิตร

๒.๕ น้ำหนักเนื้อข้าวโพดฝักอ่อน (drained weight) หมายถึง น้ำหนักเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนในข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องนั้นเท่านั้น

๒.๖ ส่วนประกอบ (ingredients) หมายถึง ส่วนประกอบทั้งหมดที่บรรจุในกระป๋อง แต่ไม่รวมถึงสารเจือปนและสารปนเปื้อน

๒.๗ สารเจือปน (food additives) หมายถึง สิ่งซึ่งไม่ใช่อาหารโดยธรรมชาติที่ใส่ในข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะอย่างของกรรมวิธีนั้น

๒.๘ สารปนเปื้อน (contaminants) หมายถึง สารซึ่งได้ปะปนเข้าไปในข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องโดยมิได้ตั้งใจ

๓. ชนิด

ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องแบ่งตามขนาดออกเป็น ๔ ชนิด

๓.๑ ฝักใหญ่ (large)

๓.๒ ฝักกลาง (medium)

๓.๓ ฝักเล็ก (small)

๓.๔ ฝักหักคละ (mixed broken)

๔. แบบของการบรรจุ

ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องให้บรรจุโดยการเติมของเหลว (liquid pack)

๕. ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบที่ใช้ในการทำข้าวข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องได้แก่

๕.๑ ข้าวโพด

๕.๒ น้ำเกลือ

๖. คุณลักษณะที่ต้องการ

๖.๑ กลิ่น รส

ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องต้องไม่มีกลิ่นน่ารังเกียจอื่นใดปนอยู่ นอกจากกลิ่น รสเฉพาะตามธรรมชาติของข้าวโพดฝักอ่อนและส่วนประกอบที่ใช้

๖.๒ สี

ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องต้องเป็นสีเหลืองอ่อน

๖.๓ ขนาด

๖.๓.๑ ชนิดฝักใหญ่มีขนาด ๑๐ ถึง ๑๓ เซนติเมตร

๖.๓.๒ ชนิดผักกลางมีขนาด ๗ ถึง ๑๐ เซนติเมตร

๖.๓.๓ ชนิดผักเล็กมีขนาด ๔ ถึง ๗ เซนติเมตร

๖.๓.๔ ชนิดผักหักคละไม่จำกัดขนาด

จำนวนข้าวโพดที่ผิดขนาดต้องไม่มากกว่าร้อยละ ๕ ของจำนวนผักในแต่ละกระป๋อง

๖.๔ ข้าวโพดผักอ่อนกระป๋องต้องผ่านกรรมวิธีทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ และต้องผ่านการตรวจวิเคราะห์ตามข้อ ๑๓.๒.๔

๖.๕ ข้อบกพร่อง

๖.๕.๑ ข้อบกพร่องของข้าวโพดผักอ่อนมีลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) ตำหนิ (blemish) หมายความว่า สีและเนื้อผิดปกติจากข้าวโพดผักอ่อนธรรมดา

(๒) มีเมล็ดผิดปกติจนสังเกตเห็นได้ชัด

(๓) มีก้านและเปลือกผสม

(๔) มีหนวดที่หลุดจากผัก

(๕) มีชิ้นหัก (broken) หมายความว่า ชิ้นผักข้าวโพดที่บรรจุกระป๋องแล้วหัก แต่ยังสามารถนำมาต่อกันและคงรูปข้าวโพดทั้งผัก

(๖) มีชิ้นเศษหมายความว่ามีส่วนของข้าวโพดที่หักแต่ไม่สามารถต่อกันเป็นผักได้

หมายเหตุ ข้อบกพร่องตามข้อ ๖.๕.๑ (๕) และข้อ ๖.๕.๑ (๖) นี้ไม่ต้องพิจารณากับประเภทผักหักคละ

๖.๕.๒ ข้อบพร่องตามข้อ ๖.๕.๑ นี้

ถ้าบรรจุกระป๋องเกินกว่าร้อยผัก ยอมให้มีข้อบกพร่องได้ไม่มากกว่าร้อยละห้าหน่วยต่อหนึ่งกระป๋อง

ถ้าบรรจุกระป๋องต่ำกว่าร้อยผัก ยอมให้มีข้อบกพร่องได้ไม่มากกว่าร้อยละสามหน่วยต่อหนึ่งกระป๋อง

๖.๕.๓ การพิจารณาหนึ่งหน่วยของข้อบกพร่องให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑
หนึ่งหน่วยของข้อบกพร่อง
(ข้อ ๖.๕.๓.)

อันดับที่	ชนิดข้าวโพด	ลักษณะข้อบกพร่อง	หนึ่งหน่วยของข้อบกพร่อง ต่อหนึ่งฝัก ต่อหนึ่งกระป๋อง
๑	ฝักใหญ่	ตามข้อ ๖.๕.๑ (๑) และ ๖.๕.๑ (๒)	ตำหนิและ/หรือเมล็ดผิดปกติต่อ ๑ ฝัก
	ฝักกลาง	ตามข้อ ๖.๕.๑ (๓)	ก้านและ/หรือเปลือก ๑ ชิ้น
		ตามข้อ ๖.๕.๑ (๔)	หนวดหลุดออกจากฝักต่อกันได้ยาว ๑๕ เซนติเมตร
	ฝักเล็ก	ตามข้อ ๖.๕.๑ (๕)	ส่วนที่หักต่อกันได้เป็น ๑ ฝัก
		ตามข้อ ๖.๕.๒ (๖)	ชิ้นที่เป็นเศษ ๑ ชิ้น
๒	ฝักหักคละ	ข้อ ๖.๕.๑ (๑)	
		๖.๕.๑ (๒)	เหมือนอันดับที่ ๑ ยกเว้น
		๖.๕.๑ (๓)	ข้อบกพร่องชนิดชิ้นหัก
		๖.๕.๑ (๔)	ชิ้นพิเศษ

๗. สารเจือปน

๗.๑ สารเจือปนที่อนุญาตให้ใช้ได้คือ

โมโนโซเดียม แอล กลูตาเมต–โมโนไฮเดรต ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. ๑๔–๒๕๑๔ ในปริมาณที่เหมาะสม

๘. สารปนเปื้อน

๘.๑ ดีบุก มีได้ไม่เกิน ๑๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๙. สุขลักษณะ

๙.๑ สุขลักษณะในการทำข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องนั้นให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดสุขลักษณะสำหรับการทำผลไม้กระป๋องและผักกระป๋องที่กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศ ในขณะ

ที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น ให้ทำตามคำแนะนำระหว่างประเทศว่าด้วยวิธีปฏิบัติทางด้านสุขลักษณะ สำหรับผลิตภัณฑ์ผลไม้และผักกระป๋อง ของคณะกรรมาธิการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ เลขที่ CAC/R–2—1969 (The International code of Hygienic Practice for Canned Fruit and Vegetable Products CAC/R—2–1969)

๑๐. ภาชนะบรรจุ

๑๐.๑ กระป๋องที่ใช้บรรจุให้เป็นไปตามมาตรฐานกระป๋องกลมทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ในขณะที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าวให้ทำตามมาตรฐาน ISO/1361-1972 ISO/DIS 90 และ ISO/DIS 2735

๑๑. การชั่ง ตวง วัด

๑๑.๑ ปริมาตรสุทธิของข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของความจุกระป๋อง

๑๑.๒ น้ำหนักเนื้อข้าวโพดฝักอ่อนในแต่ละกระป๋องต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๒ ของน้ำหนักสุทธิ

๑๒. การทำเครื่องหมายและฉลาก

๑๒.๑ ฉลากต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องคำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมาตรฐาน เลขที่ มอก. ๓๑–๒๕๑๖

๑๒.๒ ที่ฉลากของข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องทุกกระป๋อง อย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมายแสดงข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน

(๑) คำว่า "ข้าวโพดฝักอ่อน"

(๒) ชนิด (ตามข้อ ๓)

(๓) ส่วนประกอบและสารเจือปนที่ใช้

(๔) น้ำหนักสุทธิและน้ำหนักเนื้อข้าวโพดฝักอ่อน

(๕) เลข หรืออักษร หรือรหัสแสดงครั้งที่ทำ หรือ วัน เดือน ปี ที่ทำ

(๖) ชื่อ และสถานที่ตั้งของโรงงาน

๑๒.๓ กล่องหรือหีบห่อที่ใช้บรรจุข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง อย่างน้อยต้องมีแสดงข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน

(๑) คำว่า "ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง"

(๒) ชนิด (ตามข้อ ๓)

(๓) ชนิดและสถานที่ตั้งของโรงงาน

(๔) จำนวนและขนาดกระป๋อง

๑๒.๔ ในกรณีที่ผลิตส่งจำหน่ายต่างประเทศ ฉลากให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๕ (พ.ศ. ๒๕๑๕) ลงวันที่ ๑๘ มีนาคม ๒๕๑๕

๑๒.๕ ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ เมื่อได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๑๓. การชักตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์

๑๓.๑ วิธีชักตัวอย่าง

๑๓.๑.๑ ให้ชักตัวอย่างผลิตภัณฑ์ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง โดยวิธีสุ่มตัวอย่างจากกองหน่วยข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง ที่มีขนาด ภาชนะ ชื่อ ตรา เครื่องหมายการค้าและอื่น ๆ เป็นไปตามลักษณะเดียวกันหรือผลิตขึ้นในรุ่น (lot) เดียวกัน จำนวนกระป๋องที่นำมาวิเคราะห์ให้เป็นไปตามจำนวนตัวอย่าง (n) ในระดับการตรวจสอบระดับที่ ๑ ของตารางที่ ก. ๑ ในผนวก ก.

๑๓.๑.๒ สำหรับการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์และอื่น ๆ ให้ชักตัวอย่างเพิ่มขึ้นอีก ๘ กระป๋อง จากรุ่นเดียวกันนั้น

๑๓.๑.๓ เมื่อตรวจด้วยระดับการตรวจสอบระดับที่หนึ่ง ไม่เป็นที่พอใจหรือมีข้อโต้เถียงให้ใช้ระดับการตรวจสอบระดับที่สอง

๑๓.๒ วิธีวิเคราะห์

๑๓.๒.๑ สารเจือปน

๑๓.๒.๑.๑ โนโนโซเดียม แอล กลูตาเมต–โมโนไฮเดรต ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ A.O.A.C. (๑๙๗๐) ๒๐.๑๔๙–๗๐.๑๕๕

๑๓.๒.๒ สารปนเปื้อน

๑๓.๒.๒.๑ ตีบุก ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ A.O.A.C. (๑๙๗๐) ๒๐.๐๗๒–๒๕.๐๗๖

๑๓.๒.๓ การชั่ง ตวง วัด

๑๓.๒.๓.๑ น้ำหนักเนื้อข้าวโพดผักอ่อน ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ใน A.O.A.C. (๑๙๗๐) ๓๒.๐๐๑–๓๒.๐๐๒

๑๓.๒.๓.๒ ความจุของกระป๋องและปริมาตรสุทธิของข้าวโพดผักอ่อนกระป๋อง หาโดยวิธีชั่งน้ำหนักน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส ที่เติมลงไปแทนที่ข้าวโพดผักอ่อนกระป๋อง แล้วคำนวณกลับเป็นปริมาตร

(๑) ในการหาความจุของกระป๋อง ให้เติมน้ำกลั่นลงไปจนถึงระดับขอบบนสุดของตะเข็บ ๔.๘ มิลลิเมตร

(๒) ในการหาปริมาตรสุทธิของข้าวโพดผักอ่อนกระป๋อง ให้เติมน้ำกลั่นลงไปจนถึงระดับเดียวกับที่เคยบรรจุข้าวโพดผักอ่อนกระป๋องอยู่ก่อน

๑๓.๒.๔ การตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

๑๓.๒.๔.๑ การทดสอบโดยการอบ (incubation test) นำข้าวโพดผักอ่อนกระป๋อง มาอบที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียสเป็นเวลา ๗ ถึง ๑๔ วัน

(๑) ในกรณีที่มีกระป๋องบวมเกิดขึ้นระหว่างการอบ ให้ถือว่าข้าวโพดผักอ่อนกระป๋องทั้งหมดไม่เข้ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(๒) ในกรณีที่ไม่มีกระป๋องบวมเกิดขึ้นเมื่ออบจนครบกำหนด ๑๔ วันแล้ว ให้นำกระป๋องมาทำการตรวจสอบลักษณะอาหารภายในดังต่อไปนี้

(ก) สี

(ข) กลิ่น

(ค) ลักษณะอาหารที่ผิดปกติ เช่น เปื่อย น้ำขุ่น

(ง) ความเป็นกรด–ด่าง (PH) สูง จากเดิมจนผิดปกติ

ในกรณีที่อาหารภายในมีลักษณะดังกล่าวข้างต้น ให้ถือว่าข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องทั้งหมดไม่เข้ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(๓) ในกรณีอาหารภายในผ่านการทดสอบข้อ (๑) และข้อ (๒) แล้วให้นำไปวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ตามข้อ ๑๓.๒.๔.๒

๑๓.๒.๔.๒ การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ตาม Recommended method of the microbiological examination of food by Sharf (Analysis. for low acid food)

๑๔. เกณฑ์ตัดสิน

๑๔.๑ ถ้าจำนวนข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องที่ชักมาไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตามข้อ ๗ ข้อ ๘ ข้อ ๙ ข้อ ๑๐ ข้อ ๑๑.๒ และข้อ ๑๒ และไม่ผ่านการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ตามข้อ ๑๓.๒.๔ ทั้งหมดหรือข้อหนึ่งข้อใดแล้ว ให้ถือว่าข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องนั้นทั้งรุ่นไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

๑๔.๒ ถ้าจำนวนข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องที่ชักมาสำหรับการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ ๗ ข้อ ๘ ข้อ ๙ ข้อ ๑๐ ข้อ ๑๑.๒ ข้อ ๑๒ และผ่านการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ ตามข้อ ๑๓.๒.๔ แล้ว

แต่มีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดของข้อ ๖.๑ ข้อ ๖.๒ ข้อ ๖.๓ ข้อ ๖.๕ และข้อ ๑๑.๑ โดยมีจำนวนหน่วยของข้อบกพร่องเกินกว่าจำนวนที่ยอมรับ (acceptance number, c) ในตารางที่ ก. ๑ สดมภ์ที่สามหรือห้า แล้วแต่กรณี ให้ถือว่าข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องในรุ่นนั้นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

๑๔.๓ ถ้าจำนวนข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องที่ชักมาได้ผ่านการวิเคราะห์ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ในข้อ ๗ ข้อ ๘ ข้อ ๙ ข้อ ๑๐ ข้อ ๑๑.๒ ข้อ ๑๒ และผ่านการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

ตามข้อ ๑๓.๒.๔ แล้วแต่จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดของข้อ ๖.๑ ข้อ ๖.๒ ข้อ ๖.๓ ข้อ ๖.๕ และข้อ ๑๑.๑ โดยมีจำนวนหน่วยของข้อบกพร่องไม่เกินกว่าจำนวนที่ยอมรับ ในตารางที่ ก. ๑ สดมภ์ที่สามหรือห้า แล้วแต่กรณี ให้ถือว่าข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องในรุ่นนั้นมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน

ผนวก ก.
(ข้อ ๑๓.๑.๑)

วิธีชักตัวอย่างสำหรับผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง

วิธีการชักตัวอย่างตามกำหนดนี้ ให้ใช้สำหรับผักและผลไม้บรรจุกระป๋องทุกชนิด ความมุ่งหมายของการชักตัวอย่างนี้ก็เพื่อให้มีการตรวจตราคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะการตรวจสอบทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น รส ลักษณะเนื้อ ความสม่ำเสมอของขนาด ข้อบกพร่องและคุณสมบัติอื่น ๆ ของผลิตภัณฑ์ เช่น ความเข้มข้นของน้ำเชื่อม น้ำหนักเนื้อและน้ำหนักสุทธิ ทั้งนี้โดยพิจารณาการเข้าข่ายของการยอมรับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวด้วยการคิดระดับการยอมรับคุณภาพเป็นร้อยละ ๖.๕ ส่วนคุณสมบัติที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของผู้บริโภค เช่น สารปนเปื้อน กระป๋องบวม สารเจือปนอื่น ๆ กากยาฆ่าแมลง ฯลฯ ซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์เป็นสำคัญ ให้พิจารณาจากเกณฑ์กำหนดโดยเฉพาะในข้อนั้น ๆ

ก. ๑ นิยามสำหรับผนวก ก.

ก. ๑.๑ รุ่น (lot) หมายความว่า ผลิตภัณฑ์หรือกองหน่วยผลิตภัณฑ์ที่รวมกันโดยมีขนาด ชนิด และแบบเดียวกัน ผลิตภายใต้ภาวะเดียวกัน

ก. ๑.๒ ขนาดของรุ่น (lot size, N) หมายความว่าจำนวนผลิตภัณฑ์ในกองหน่วยผลิตภัณฑ์หรือในภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ในรุ่นหนึ่ง ๆ

ก. ๑.๓ จำนวนที่ยอมรับ (acceptance number, c) หมายความว่าจำนวนสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่มีรายการเสีย ที่ยอมให้มีได้ในการพิจารณายอมรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งรุ่น

ก. ๑.๔ จำนวนตัวอย่าง (sample size, n) หมายความว่า จำนวนของภาชนะที่บรรจุผลิตภัณฑ์หรือหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ชักมาจากรุ่นหรือการทำ

ก. ๑.๕ แผนชักตัวอย่าง (samping plan) หมายความว่า แผนหรือตารางแสดงความสัมพันธ์ของตัวอย่าง จำนวนที่ยอมรับ ขนาดของรุ่น และระดับการยอมรับคุณภาพ

ก. ๑.๖ ระดับการยอมรับคุณภาพ (acceptable puality level: AQL) หมายความว่าจำนวนร้อยละสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่มีรายการเสียที่ยอมให้มีได้ในแต่ละรุ่น โดยยอมรับผลิตภัณฑ์ในรุ่นนั้นได้ ประมาณร้อยละ ๙๕ (ตัวอย่างเช่น แผนการชักตัวอย่างที่ใช้ AQL ๖.๕ หมายความว่า จะต้องยอมรับรุ่นหรือการทำที่มีผลิตภัณฑ์ที่มีรายการเสียร้อยละ ๖.๕ นั้น ประมาณร้อยละ ๙๕

ก. ๒ ตัวอย่างการใช้ตารางที่ ก. ๑

ก. ๒.๑ ตารางที่ ก. ๑ แสดงระหัสอักษรสำหรับขนาดของรุ่น (N) จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ชักมาเป็นตัวแทนของรุ่นเพื่อการตรวจสอบหรือจำนวนตัวอย่าง (n) และจำนวนที่ยอมรับ (c) ที่ระดับการตรวจสอบ ๒ ระดับ คือ ระดับที่หนึ่ง ให้ใช้ทั่วไปสำหรับการชักตัวอย่างแบบปกติ และระดับที่สองสำหรับการชักตัวอย่าง เมื่อมีข้อโต้แย้ง หรือเมื่อต้องการที่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีระดับดีกว่าที่ใช้ทั่วไป

ก. ๒.๒. การชักตัวอย่างดังกล่าวนี้ ให้เลือกจำนวนตัวอย่าง (n) ตามที่กำหนดจากขนาดของรุ่น (N) พร้อมทั้งเขียนหมายเลขหรือรหัสที่ผลิตกำกับไว้

ก. ๒.๓. ถ้าผลิตภัณฑ์ในรุ่นประกอบด้วยจำนวน ๑๒๐๐ หีบ ในแต่ละหีบที่บรรจุผลิตภัณฑ์นั้นหนัก ๑ กิโลกรัม และมีจำนวนกระป๋อง ๑๒ กระป๋อง

ขนาดของรุ่น (N) = ๑๒๐๐ หีบ × ๑๒ $\frac{\text{กระป๋อง}}{\text{หีบ}}$ หรือ

= ๑๔๔๐๐ กระป๋อง

ถ้าใช้ระดับการตรวจสอบแบบปกติคือ ระดับที่หนึ่ง จากตารางที่ ก. ๑

จำนวนตัวอย่าง (n) ที่ชักโดยวิธีสุ่มจะเป็น ๑๓ ชิ้น

จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ (c) จะต้องไม่เกิน ๒ ชิ้น

ตารางที่ ก. ๑

แผนการชักตัวอย่างสำหรับผลไม้และผักกระป๋อง

(ข้อ ๑๓.๑.๑ ข้อ ๑๔.๒ ข้อ ๑๔.๓ ข้อ ก. ๑ และข้อ ก. ๒)

ขนาดของรุ่น (N) กระป๋อง	ระดับการตรวจสอบ			
	ระดับที่หนึ่ง		ระดับที่สอง	
	n	c	n	c
๑. ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักสุทธิเท่ากับหรือน้อยกว่า ๑ กิโลกรัม				
น้อยกว่า ๔ ๘๐๐	๖	๑	๑๓	๒
๔ ๘๐๑ ถึง ๒๔ ๐๐๐	๑๓	๒	๒๑	๓
๒๔ ๐๐๑ ถึง ๔๘ ๐๐๐	๒๑	๓	๒๙	๔
๔๘ ๐๐๑ ถึง ๘๔ ๐๐๐	๒๙	๔	๔๘	๖
๘๔ ๐๐๑ ถึง ๑๔๔ ๐๐๐	๔๘	๖	๘๔	๙
๑๔๔ ๐๐๑ ถึง ๒๔๐ ๐๐๐	๘๔	๙	๑๒๖	๑๓
มากกว่า ๒๔๐ ๐๐๐	๑๒๖	๑๓	๒๐๐	๑๙
๒. ผลิตภัณฑ์ที่น้ำหนักสุทธิมากกว่า ๑ กิโลกรัม แต่ไม่เกิน ๔.๕ กิโลกรัม				
น้อยกว่า ๒ ๔๐๐	๖	๑	๑๓	๒
๒ ๔๐๑ ถึง ๑๕ ๐๐๐	๑๓	๒	๒๑	๓
๑๕ ๐๐๐ ถึง ๒๔ ๐๐๐	๒๑	๓	๒๙	๔
๒๔ ๐๐๑ ถึง ๔๒ ๐๐๐	๒๙	๔	๔๘	๖
๔๒ ๐๐๑ ถึง ๗๒ ๐๐๐	๔๘	๖	๘๔	๙
๗๒ ๐๐๑ ถึง ๑๒ ๐๐๐	๘๔	๙	๑๒๖	๑๓
มากกว่า ๑๒๐ ๐๐๐	๑๒๖	๑๓	๒๐๐	๑๙

ขนาดของรุ่น (N) กระป๋อง	ระดับการตรวจสอบ			
	ระดับที่หนึ่ง		ระดับที่สอง	
	n	c	n	c
๓. ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักสุทธิมากกว่า ๔.๕ กิโลกรัม				
น้อยกว่า ๖๐๐	๖	๑	๑๓	๒
๖๐๑ ถึง ๒ ๐๐๐	๑๓	๒	๒๑	๓
๒ ๐๐๑ ถึง ๗ ๒๐๐	๒๑	๓	๒๙	๔
๗ ๒๐๑ ถึง ๑๕ ๐๐๐	๒๙	๔	๔๘	๖
๑๕ ๐๐๑ ถึง ๒๔ ๐๐๐	๔๘	๖	๘๔	๙
๒๔ ๐๐๑ ถึง ๔๒ ๐๐๐	๘๔	๙	๑๒๖	๑๓
มากกว่า ๔๒ ๐๐๐	๑๒๖	๑๓	๒๐๐	๑๙

กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สับปะรดกระป๋อง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๕๖ (พ.ศ. ๒๕๑๖)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง มาตรฐานเลขที่ มอก. ๕๑–๒๕๑๖ ไว้ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๗ กันยายน ๒๕๑๖

พลเอก ก. สีวะรา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สับปะรดกระป๋อง

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดชนิด แบบของการบรรจุ ส่วนประกอบ คุณลักษณะที่ต้องการ สารเจือปน สารปนเปื้อน สุขลักษณะ การชั่ง ตวง วัด ฉลาก การชักตัวอย่าง การวิเคราะห์ และเกณฑ์ตัดสินจากผลการตรวจสอบของสับปะรดกระป๋อง

๒. บทนิยาม

ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรมนี้

๒.๑ กระป๋อง หมายถึง ภาชนะที่ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก รูปทรงกระบอก มีฝาปิดหัวท้าย ซึ่งอาจเคลือบด้วยแลกเกอร์หรือไม่ก็ได้

๒๒. ความจุของกระป๋อง หมายถึง ปริมาตรหรือน้ำหนัก น้ำกลั่นเต็มกระป๋อง ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส

๒.๓ น้ำหนักเนื้อสับปะรด (drained fruit weight) หมายถึง น้ำหนักเนื้อสับปะรดในสับปะรดกระป๋องที่แยกเอาสารที่ใช้บรรจุออกตามกรรมวิธี ที่ระบุในมาตรฐานนี้

๒.๔ สับปะรด หมายถึง สับปะรดพันธุ์อะนานาส โคโมซัส (Annanas comosus) หรือพันธุ์อื่นที่แก่จัด เหมาะสมสำหรับใช้ทำสับปะรดกระป๋องซึ่งได้ปอกเปลือกและควักแกนออกแล้วบรรจุด้วยน้ำหรือของเหลวอื่นใด และหล่ออยู่ในสารที่ใช้บรรจุ

๒.๕ สับปะรดกระป๋อง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรด ซึ่งหล่ออยู่ในสารที่ใช้บรรจุ อาจมีสารเจือปน (Food additive) และส่วนประกอบอื่น (ingredients) ผสมอยู่ด้วยในปริมาณไม่มากนัก รวมบรรจุอยู่ในกระป๋อง ต้องผ่านกรรมวิธีใช้ความร้อน เพื่อทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์

๒.๖ สารที่ใช้บรรจุ (packing media) หมายถึง น้ำ น้ำสับปะรด และสารที่ให้ความหวาน ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างผสมกัน ที่ผสมหรือบรรจุอยู่กับสับปะรดในสับปะรดกระป๋อง

๓. ชนิด

สับปะรดกระป๋องชนิดต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

๓.๑ สับปะรดทั้งผล (whole) ได้แก่สับปะรดทั้งผล โดยปกติมีรูปทรงกระบอก

๓.๒ สับปะรดเต็มแว่นหรือวงแหวน (slices or rings) ได้แก่สับปะรดที่ตัดตามแนวตั้งฉากกับแกนเป็นแว่นวงแหวนจากสับปะรดทั้งผล ตามข้อ ๓.๑

๓.๓ สับปะรดครึ่งแว่น (half slices) ได้แก่สับปะรดที่ตัดจากสับปะรดเต็มแว่นหรือวงแหวนตามข้อ ๓.๒ ออกเป็นครึ่งวงแหวน

๓.๔ สับปะรดเสี้ยวแว่น (quarter slices) ได้แก่สับปะรดที่ตัดจากสับปะรดเต็มแว่นหรือวงแหวนตามข้อ ๓.๒ ออกเป็นสี่เสี้ยวเท่า ๆ กัน

๓.๕ สับปะรดแว่นหัก (broken slices) ได้แก่สับปะรดเต็มแว่นหรือวงแหวนตามข้อ ๓.๒ ที่หักเป็นชิ้นใหญ่ ชิ้นที่หักอาจมีขนาดและสัดส่วนไม่สม่ำเสมอกัน

๓.๖ สับปะรดชิ้นใหญ่ (chunk) ได้แก่สับปะรดชิ้นสั้นหนา ที่ตัดจากสับปะรดแว่นหนาหรือสับปะรดทั้งผล หนาและกว้าง ๑๒ มิลลิลิตรขึ้นไป และยาวไม่มากกว่า ๓๘ มิลลิเมตร

๓.๗ สับปะรดชิ้นยาว (spears or fingers) ได้แก่สับปะรดที่ตัดเป็นเสี้ยวตามแนวยาวของสับปะรดทั้งผล แต่ละชิ้นยาว ๖๕ มิลลิเมตร หรือกว่านั้น

๓.๘ สับปะรดลีม (tidbits) ได้แก่สับปะรดที่ตัดเป็นเสี้ยวจากสับปะรดแว่น รูปร่างคล้ายลีม มีสัดส่วนสม่ำเสมอ หนาประมาณ ๘ ถึง ๑๓ มิลลิเมตร

๓.๙ สับปะรดลูกเต๋า (diced or cubed) ได้แก่สับปะรดที่มีลักษณะคล้ายลูกบาศก์ ขอบด้านที่ยาวที่สุดต้องไม่มากกว่า ๑๔ มิลลิเมตร

๓.๑๐ สับปะรดชิ้นคละ (pieces) ได้แก่สับปะรดที่มีขนาดชิ้นไม่สม่ำเสมอ ไม่จัดรวมอยู่ในชนิดใดชนิดหนึ่งข้างต้น และไม่รวมถึงสับปะรดชิ้นใหญ่หรือสับปะรดชิ้นเศษ

๓.๑๑ สับปะรดชิ้นเศษ (chips) ได้แก่สับปะรดที่อาจทำขึ้นจากเศษเนื้อสับปะรดที่เหลือจากการทำสับปะรดลูกเต๋า สับปะรดชนิดนี้อาจนับรวมเข้าอยู่ในสับปะรดชิ้นย่อยได้

๓.๑๒ สับปะรดชิ้นย่อย (crushed or crisp cut) ได้แก่สับปะรดลูกเต๋าเล็ก ๆ หรือฝานเป็นชิ้นบาง ๆ ขูดหรือซอยเป็นชิ้นเล็ก ๆ สับปะรดชนิดนี้อาจมีสับปะรดชิ้นเศษรวมอยู่ด้วย

๔. แบบของการบรรจุ

๔.๑ แบบปกติ (regular pack) ได้แก่การบรรจุในน้ำ หรือของเหลวอื่นใด

๔.๒ แบบแน่น (heavy pack) ได้แก่การบรรจุสับปะรดชิ้นเศษ หรือสับปะรดชิ้นย่อยในน้ำ หรือของเหลวอื่นใด จะเติมสารให้ความหวานซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการด้วยหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องมีน้ำหนักเนื้อสับปะรดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๓ ของความจุของกระป๋อง

๔.๓ แบบอัด (solid pack) ได้แก่การบรรจุสับปะรดชิ้นเศษ หรือสับปะรดชิ้นย่อยในน้ำ หรือของเหลวอื่นใด จะเติมสารให้ความหวานซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการด้วยหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องมีน้ำหนักเนื้อสับปะรดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๘ ของความจุของกระป๋อง

๕. ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบที่ใช้บรรจุในสับปะรดกระป๋องนอกจากสับปะรด แบ่งออกได้เป็น

๕.๑ สารที่ใช้บรรจุ (packing media) อย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) น้ำ (water) ได้แก่น้ำ หรือน้ำผสมน้ำสับปะรด

(๒) น้ำสับปะรด (juice) ได้แก่น้ำสับปะรดตามธรรมชาติ หรือที่ได้ทำให้ใสแล้ว

(๓) สารที่ให้ความหวานชนิดแห้ง (dry nutritive sweetener) ได้แก่

น้ำตาลทรายขาว (sucrose)

น้ำตาลอินเวอร์ต (invert sugar)

เดกซโตรส (dextrose)

กลูโคสซีรัปแห้ง (dried glucose syrup)

ทั้งนี้ ต้องไม่เติมน้ำ เว้นแต่น้ำที่เกิดจากไอน้ำ หรือน้ำสับปะรดที่เกิดขึ้นเองจากสับปะรดกระป๋องชนิดและแบบการบรรจุนั้น

(๔) น้ำเชื่อม (syrup) ได้แก่สารผสมของสารที่ใช้บรรจุตามข้อ ๕.๑ (๑) หรือ ๕.๑ (๒) กับสารตามข้อ ๕.๑ (๓)

ความข้น (cut-out-strength) มีดังต่อไปนี้

ใสมาก (extra-light)	ไม่น้อยกว่า ๑๐ องศาบริกซ์
ใส (light)	ไม่น้อยกว่า ๑๔ องศาบริกซ์

เข้มข้น (heavy) ไม่น้อยกว่า ๑๘ องศาบริกซ์

เข้มข้นมาก (extra heavy) ไม่น้อยกว่า ๒๒ องศาบริกซ์

ความข้นของน้ำเชื่อมให้ถือผลคำนวณเฉลี่ยจากตัวอย่างที่วิเคราะห์ แต่ต้องไม่มีตัวอย่างใด มีความข้นต่ำกว่าค่าองศาบริกซ์ที่กำหนดไว้ในลำดับถัดลงไป

๕.๒ ส่วนประกอบอื่นที่อาจผสมเติมได้มีดังต่อไปนี้

(๑) เครื่องเทศหรือน้ำมันกลั่นจากเครื่องเทศ

๖. คุณลักษณะที่ต้องการ

๖.๑ กลิ่นรส

สับรดกระป๋องต้องไม่มีกลิ่นน่ารังเกียจอื่นใดปนอยู่ นอกจากกลิ่นรสเฉพาะตามธรรมชาติของสับปะรดกระป๋อง และส่วนประกอบที่ใช้

๖.๒ สี

สับปะรดกระป๋อง ต้องมีสีสม่ำเสมอตามธรรมชาติของสับปะรดพันธุ์นั้น ๆ ไม่ว่าจะมีการเติมส่วนประกอบอื่นหรือไม่ก็ตาม

๖.๓ เนื้อสับปะรด

ต้องไม่เป็นสับปะรดอ่อนงอม แกรึน หรือฟ่าม และต้องเป็นสับปะรดเนื้อแน่น แกนสับปะรดที่ติดอยู่กับเนื้อสับปะรด ต้องไม่มากกว่าร้อยละ ๗ ของน้ำหนักเนื้อสับปะรด

๖.๔ ความสม่ำเสมอของขนาดและรูปร่างของสับปะรดกระป๋อง

๖.๔.๑ สับปะรดเต็มแว่น น้ำหนักของชิ้นที่ใหญ่ที่สุด ต้องไม่มากกว่า ๑.๔ เท่าของน้ำหนักของชิ้นเล็กที่สุด

๖.๔.๒ สับปะรดครึ่งแว่น หรือสับปะรดเสี้ยวแว่น น้ำหนักของชิ้นที่ใหญ่ที่สุดต้องไม่มากกว่า ๑.๗๕ เท่า ของน้ำหนักของชิ้นที่เล็กที่สุด

๖.๔.๓ สับปะรดชิ้นยาว น้ำหนักของชิ้นที่ใหญ่ที่สุดต้องไม่มากกว่า ๑.๔ เท่าของน้ำหนักของชิ้นที่เล็กที่สุดที่ไม่แตกหัก

๖.๔.๔ สับปะรดลีม ชิ้นที่มีน้ำหนักน้อยกว่า ๓ ใน ๔ เท่าของสับปะรดลีมเต็มชิ้นตามขนาดที่กำหนดต้องมีน้ำหนักรวมกันไม่มากกว่าร้อยละ ๑๕ ของน้ำหนักของเนื้อสับปะรดทั้งกระป๋อง

๖.๔.๕ สับปะรดชิ้นใหญ่ ชิ้นที่มีน้ำหนักน้อยกว่า ๕ กรัม ต้องไม่มากกว่าร้อยละ ๑๕ ของน้ำหนักของเนื้อสับปะรดทั้งกระป๋อง

๖.๔.๖ สับปะรดลูกเต๋า

๖.๔.๖.๑ ชิ้นที่ลอดผ่านตะแกรงตาสี่เหลี่ยมขนาด ๘ มิลลิลิตรได้ ต้องมีน้ำหนักรวมกันไม่มากกว่าร้อยละ ๑๐ ของน้ำหนักเนื้อสับปะรดทั้งกระป๋องและ

๖.๔.๖.๒ ชิ้นที่มีน้ำหนักมากกว่า ๓ กรัม ต้องมีน้ำหนักรวมกันไม่มากกว่าร้อยละ ๑๕ ของน้ำหนักเนื้อสับปะรดทั้งกระป๋อง

๖.๕ ข้อบกพร่อง (defects)

สับปะรดกระป๋องมีข้อบกพร่องต่อไปนี้ได้ แต่ต้องไม่มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ๑

๖.๕.๑ ตำหนิ (blemish) ได้แก่สี และเนื้อสับปะรดที่แตกต่างไปจากสีและเนื้อของสับปะรดที่ดี ตา (deep fruit eyes) เปลือกจุดสีน้ำตาล รอยช้ำและส่วนที่ผิดธรรมดาอื่น ๆ

๖.๕.๒ ชิ้นหัก (broken) ได้แก่สับปะรดที่หัก ซึ่งเมื่อนำมาต่อเข้าด้วยกันแล้ว มีรูปร่างและขนาดเต็ม จำนวนหน่วยของชิ้นหักให้นับตามจำนวนหน่วยของขนาดเต็ม ข้อบกพร่องข้อนี้ ให้พิจารณาเฉพาะแต่ในกรณีสับปะรดแว่นและสับปะรดชิ้นยาวเท่านั้น

๖.๕.๓ ชิ้นที่ตัดแต่งเกิน (excessive trim) ได้แก่ชิ้นที่ตัดแต่งมากเกินไปจนเสียรูปลักษณะที่ระบุไว้สำหรับสับปะรดกระป๋องชนิดนั้นๆ ข้อบกพร่องนี้ให้พิจารณาเฉพาะแต่ในกรณีสับปะรดทั้งผล สับปะรดแว่น และสับปะรดชิ้นยาวเท่านั้น

๗. สารเจือปน

	ปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้
สารปรุงกลิ่นที่ได้จากผลไม้ (natural fruit essence)	ไม่กำหนด
น้ำมันมินต์	ไม่กำหนด

สารเพิ่มความเป็นกรด (acidifying agent)

กรดซิตริก ไม่กำหนด

สารกันเกิดฟอง (antifoaming agent)

ไดเมทิลโพลิซิโลเซน (dimethylpolysiloxane) ๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

หมายเหตุ – ข้อความที่ว่า "ไม่กำหนด" ในที่นี้หมายถึงปริมาณสารเจือปนที่ใช้เติมควรจะมีปริมาณที่เหมาะสมตามวิธีการปฏิบัติของการทำผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง

๘. สารปนเปื้อน (contaminants)

ดีบุก ๒๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ ๑ เกณฑ์ข้อบกพร่องที่ยอมให้มีได้
(ข้อ ๖.๕)

ลำดับที่	ชนิด	จำนวนข้อบกพร่อง	
		จำนวนชิ้นที่ตัดแต่งเกิน	จำนวนตำหนิ
๑	สับปะรดทั้งผล	ร้อยละ ๑๐ ของจำนวนตัวอย่าง	๓ ตำหนิต่อผล
๒	สับปะรดแว่น สับปะรดเต็มแว่น สับประรดครึ่งแว่น สับปะรดเสี้ยวแว่น	(ก) ๑ ชิ้นต่อกระป๋องที่มีสับปะรด ๑๐ ชิ้น หรือน้อยกว่า (ข) ๒ ชิ้นต่อกระป๋องที่มีสับปะรดมากกว่า ๑๐ ชิ้น แต่ไม่มากกว่า ๒๗ ชิ้น หรือ (ค) ร้อยละ ๗.๕ ของจำนวนชิ้น ในกรณีที่มีสับปะรดมากกว่า ๒๗ ชิ้น ต่อกระป๋อง	(ก) ๑ ตำหนิต่อกระป๋องที่มีสับปะรดมากกว่า ๕ ชิ้น แต่ไม่มากกว่า ๑๐ ชิ้น (ข) ๔ ตำหนิต่อกระป๋องที่มีสับปะรดมากกว่า ๑๐ ชิ้น แต่ไม่มากกว่า ๓๒ ชิ้น หรือ (ค) ร้อยละ ๑๒.๕ ของจำนวนชิ้นในกรณีที่มีสับปะรดมากกว่า ๓๒ ชิ้น ต่อกระป๋อง

ตารางที่ ๑ เกณฑ์ข้อบกพร่องที่ยอมให้มีได้ (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิด	จำนวนข้อบกพร่อง	
		จำนวนชิ้นที่ตัดแต่งเกิน	จำนวนตำหนิ
๓	สับปะรดชั้นยาว	ร้อยละ ๑๕ ของจำนวนชิ้นในแต่ละกระป๋อง	เช่นเดียวกับลำดับที่ ๒
๔	สับปะรดแว่นหัก สับปะรดลีม สับปะรดชิ้นใหญ่ สับปะรดลูกเต๋า สับปะรดชิ้นคละ	ไม่ต้องพิจารณา	ร้อยละ ๑๒.๕ ของจำนวนชิ้นในแต่ละกระป๋อง
๕	สับปะรดชิ้นเศษ สับปะรดชิ้นย่อย	ไม่ต้องพิจารณา	ร้อยละ ๑.๕ ของน้ำหนักของเนื้อสับปะรด

คิดจากผลเฉลี่ยของจำนวนตัวอย่าง

๙. สุขลักษณะ

๙.๑ สุขลักษณะในการทำสับปะรดกระป๋องนั้น ให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดสุขลักษณะของผลไม้กระป๋องและผักกระป๋อง ที่กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศ

๙.๒ ผู้ทำต้องใช้วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ในการทำสับปะรดกระป๋องที่จะมิให้มีวัตถุอันไม่พึงประสงค์ปรากฏอยู่ในผลิตภัณฑ์

๙.๓ เมื่อทดสอบโดยการอบตามวิธีในข้อ ๑๒.๓.๑ สับปะรดกระป๋องต้องไม่มีลักษณะอันไม่พึงประสงค์ตามที่ระบุไว้ในข้อ ๑๒.๓.๑ นั้น

๙.๔ สับปะรดกระป๋อง ต้องไม่มีจุลินทรีย์พาโตเจนิก (pathogenic microorganisms) หรือสารเป็นพิษอื่นใดอันเกิดจากจุลินทรีย์

๑๐. การชั่ง ตวง วัด

๑๐.๑ ปริมาตรสุทธิสับปะรดกระป๋อง ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของความจุของกระป๋อง

๑๐.๒ น้ำหนักเนื้อสับปะรดในแต่ละกระป๋อง ต้องไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ น้ำหนักเนื้อสับปะรด
(ข้อ ๑๐.๒)

ชนิดและแบบของการบรรจุ	น้ำหนักเนื้อสับปะรด รอยละของความจุของกระป๋อง
ทุกชนิดนอกจากสับปะรดทั้งผลและสับปะรดชิ้นเศษ	๕๘
สับปะรดชิ้นเศษ และสับปะรดชิ้นย่อย บรรจุแบบปกติ	๖๓
สับปะรดชิ้นเศษ และสับปะรดชิ้นย่อยบรรจุแบบแน่น	๗๓
สับปะรดชิ้นเศษ และสับปะรดชิ้นย่อย บรรจุแบบอัด	๗๘

๑๑. ฉลาก

๑๑.๑ ฉลากต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องคำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๑–๒๕๑๖

๑๑.๒ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแสดงข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย และชัดเจนอยู่ที่สับปะรดกระป๋องทุกกระป๋อง

(๑) คำว่า “สับปะรด” หรือ “Pineapple”

(๒) ชนิด (ตามข้อ ๓.)

(๓) สารที่ใช้บรรจุ และความข้นของน้ำเชื่อม

(๔) เฉพาะสับปะรดชิ้นย่อยใช้น้ำที่สับปะรดตาม (๒) ของข้อ ๕.๑ เป็นสารที่ใช้บรรจุ ให้มีข้อความว่า "ไม่เติมสารให้ความหวาน" หรือ "unsweetened" หรือ "ไม่เติมน้ำตาล" หรือ "no sugar added" รวมอยู่ด้วย

(๕) เฉพาะสับปะรดชิ้นย่อย ที่ใช้น้ำสับปะรดและน้ำตาลทรายขาวเป็นสารที่ใช้บรรจุ ให้มีข้อความ

"หวานน้อย" หรือ "extra lightly sweetened" ในกรณีที่มีความข้นของน้ำเชื่อมของสารที่ใช้บรรจุจัดอยู่ในพวกใสมาก

"หวานปานกลาง" หรือ "lightly sweetened" ในกรณีที่มีความข้นของน้ำเชื่อมของสารที่ใช้บรรจุจัดอยู่ในพวกใส

"หวาน" หรือ "heavily sweetened" ในกรณีที่มีความข้นของน้ำเชื่อมของสารที่ใช้บรรจุจัดอยู่ในพวกเข้มข้น

"หวานมาก" หรือ "extra heavily sweetend" ในกรณีที่มีความข้นของน้ำเชื่อมของสารที่ใช้บรรจุจัดอยู่ในพวกเข้มข้นมาก

(๖) ส่วนประกอบอื่น และสารเจือปน

(๗) น้ำหนักสุทธิ

(๘) เลข หรือ อักษร หรือ รหัส แสดงครั้งที่ทำ หรือวัน เดือน ปี ที่ทำ

(๙) ชื่อโรงงานผู้ทำ และชื่อประเทศผู้ทำ

(๑๐) ชื่อผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย ถ้าแตกต่างจากข้อ ๑๑.๒ (๙)

๑๑.๓ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แสดงให้เห็นได้ง่ายและชัดเจนอยู่ที่หีบ (carton) บรรจุสับปะรดกระป๋องทุกหีบ ระบุข้อความเช่นเดียวกับที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๑.๒ แต่ให้เพิ่มการระบุจำนวนกระป๋องที่บรรจุอยู่ในหีบ

๑๑.๔ ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้เมื่อได้รับใบอนุญาต จากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๑๒. การชักตัวอย่างและการวิเคราะห์

๑๒.๑ การชักตัวอย่าง

๑๒.๑.๑ ให้ชักตัวอย่างผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋อง โดยวิธีสุ่มตัวอย่างจากกองหน่วย

สับปะรดกระป๋องที่มีขนาด ชื่อ ตรา เครื่องหมายการค้าและอื่น ๆ เป็นไปในลักษณะเดียวกันหรือผลิตขึ้นในรุ่น (lot) เดียวกัน

จำนวนสับปะรดกระป๋องที่จะนำมาวิเคราะห์ให้เป็นไปตามจำนวนตัวอย่าง (n) ในระดับที่หนึ่งของตารางที่ ๓

๑๒.๑.๒ สำหรับการตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ตามข้อ ๑๒.๓ ให้ชักตัวอย่างเพิ่มขึ้นอีก ๘ กระป๋อง จากรุ่นเดียวกันนั้น

๑๒.๑.๓ เมื่อตรวจระดับที่หนึ่งไม่เป็นที่พอใจหรือมีข้อโต้เถียงให้ใช้ระดับที่สอง

๑๒.๒ การตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี

๑๒.๒.๑ ดีบุก ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีวิเคราะห์อาหารตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม (ในระหว่างที่ยังไม่มีประกาศกำหนด) มาตรฐานดังกล่าว ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ใน A.O.A.C. (1970) 25.072–25.076)

๑๒.๒.๒ ความข้น

หาโดยนำสับปะรดกระป๋องมาทั้งกระป๋อง ตีน้ำและเนื้อให้เข้ากัน กรอง แล้ววัดค่าองศาบริกซ์ด้วยเครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์ (rifractometer) ที่ ๒๐ องศาเซลเซียส

๑๒.๒.๓ น้ำหนักเนื้อสับปะรด ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีวิเคราะห์อาหารตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม (ในระหว่างที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าวให้ใช้วิเคราะห์ A.O.A.C (1970) (32.001–32.002)

๑๒.๒.๔ ความจุของกระป๋องและปริมาตรสุทธิของสับปะรดกระป๋อง

หาโดยวิธีชั่งน้ำหนักน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส ที่เติมลงไปแทนที่สับปะรดกระป๋องแล้วคำนวนกลับเป็นปริมาตร

๑๒.๒.๔.๑ ในการหาความจุของกระป๋อง ให้เติมน้ำกลั่นลงไปจนถึงระดับต่ำกว่าขอบบนสุดของตะเข็บ ๔.๘ มิลลิเมตร

๑๒.๒.๔.๒ ในการหาปริมาตรสุทธิของสับปะรดกระป๋อง ให้เติมน้ำกลั่นลงไปจนถึงระดับเดียวกับที่เคยบรรจุสับปะรดกระป๋องอยู่ก่อน

๑๒.๓ การตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

๑๒.๓.๑ การทดสอบโดยการอบ (incubation test)

นำตัวอย่างสับปะรดกระป๋องจากที่ชักตัวอย่างตามข้อ ๑๒.๑.๒ มาอบที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียสเป็นเวลา ๗ ถึง ๑๔ วัน

๑๒.๓.๑.๑ ในกรณีที่มีกระป๋องบวมเกิดขึ้นระหว่างการอบ ให้ถือว่าสับปะรดกระป๋องทั้งหมด ไม่ต้องด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

๑๒.๓.๑.๒ ในกรณีที่ไม่มีกระป๋องบวมเกิดขึ้น เมื่ออบจนครบกำหนด ๑๔ วันแล้ว ให้นำกระป๋องมาทำการตรวจสอบลักษณะผิดปกติของอาหารภายใน ดังต่อไปนี้

(๑) สี

(๒) กลิ่น

(๓) ลักษณะอาหารผิดปกติอื่น ๆ

ในกรณีอาหารภายในมีลักษณะผิดปกติดังกล่าวข้างต้น ให้ถือว่าสับปะรดกระป๋องทั้งหมด ไม่ต้องด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

๑๒.๓.๑.๓ ในกรณีที่อาหารภายในผ่านการทดสอบข้อ ๑๒.๓.๑.๑ และข้อ ๑๒.๓.๑.๒ แล้ว ให้นำไปวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ตามข้อ ๑๒.๓.๒

๑๒.๓.๒ การวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์

ตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะของอาหารโดยตรวจนับจำนวนบักเตรีและวิเคราะห์จุลินทรีย์พาโตเจนิกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีวิเคราะห์อาหารตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม (ในระหว่างที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้ใช้วิธีตาม (Recommended method of the microbiological examination of foods, J.M.Sharf, 1966)

๑๓. เกณฑ์ตัดสิน

๑๓.๑ สับปะรดกระป๋องตัวอย่างใด ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดรายการข้อใดข้อหนึ่งของมาตร-

ฐานนี้ให้ถือว่าสับปะรดกระป๋องตัวอย่างนั้นไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

๑๓.๒ ถ้าตัวอย่างสับปะรดกระป๋องที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เพราะข้อ ๖.๑ ถึงข้อ ๖.๕ ข้อ ๑๐.๑ ข้อ ๑๐.๒ หรือข้อ ๕.๑ (๔) มีจำนวนรวมกันมากกว่าอัตราที่ยอมรับในสดมภ์ (c) ของตารางที่ ๓ ก็ดี หรือมีตัวอย่างสับปะรดกระป๋องตัวอย่างใดไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรมนี้ เพราะข้อ ๑.๑ ข้อ ๗ ข้อ ๘ หรือข้อ ๙ ก็ดี ให้ถือว่าสับปะรดกระป๋องรุ่นนั้น ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

๑๓.๓ การพิจารณาชั้นที่ตัดแต่งเกินเฉพาะสับปะรดทั้งผลในข้อ ๖.๕ ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑ อย่างเดียว

ตารางที่ ๓ การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน
(ข้อ ๑๒.๑.๑ ข้อ ๑๒.๑.๓ และข้อ ๑๓.๒)

ขนาดของรุ่น (N) กระป๋อง	ระดับการตรวจสอบ			
	ระดับที่หนึ่ง		ระดับที่สอง	
	n	c	n	c
๑. สำหรับสับปะรดกระป๋องที่มีน้ำหนักสุทธิน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ กิโลกรัม ไม่มากกว่า ๔๘๐๐	๖	๑	๑๓	๒
ตั้งแต่ ๔๘๐๑ ถึง ๒๔๐๐๐	๑๓	๒	๒๑	๓
๒๔๐๐๑ ถึง ๔๘๐๐๐	๒๑	๓	๒๙	๔
๔๘๐๐๑ ถึง ๘๔๐๐๐	๒๙	๔	๔๘	๖
๘๔๐๐๑ ถึง ๑๔๔๐๐๐	๔๘	๖	๘๔	๙
๑๔๔๐๐๑ ถึง ๒๔๐๐๐๐	๘๔	๙	๑๒๖	๑๓
มากกว่า ๒๔๐๐๐๐	๑๒๖	๑๓	๒๐๐	๑๙
๒. สับปะรดกระป๋องที่มีน้ำหนักสุทธิมากกว่า ๑ กิโลกรัมแต่ไม่เกิน ๔.๕ กิโลกรัม ไม่มากกว่า ๒๔๐๐	๖	๑	๑๓	๒
ตั้งแต่ ๒๔๐๑ ถึง ๑๕๐๐๐	๑๓	๒	๒๑	๓
๑๕๐๐๑ ถึง ๒๔๐๐๐	๒๑	๓	๒๙	๔
๒๔๐๐๑ ถึง ๔๒๐๐๐	๒๙	๔	๔๘	๖
๔๒๐๐๑ ถึง ๗๒๐๐๐	๔๘	๖	๘๔	๙
๑๗๒๐๐ ถึง ๑๒๐๐๐๐	๘๔	๙	๑๒๖	๑๓
มากกว่า ๑๒๐๐๐๐	๑๒๖	๑๓	๒๐๐	๑๙
๓. สับปะรดกระป๋องที่มีน้ำหนักสุทธิมากกว่า ๔.๕ กิโลกรัม ไม่มากกว่า ๖๐๐	๖	๑	๑๓	๒
ตั้งแต่ ๖๐๑ ถึง ๒๐๐๐	๑๓	๒	๒๑	๓
๒๐๐๑ ถึง ๗๒๐๐	๒๑	๓	๒๙	๔
๗๒๐๑ ถึง ๑๕๐๐๐	๒๙	๔	๔๘	๖
๑๕๐๐๑ ถึง ๒๔๐๐๐	๔๘	๖	๘๔	๙
๒๔๐๐๑ ถึง ๔๒๐๐๐	๘๔	๙	๑๒๖	๑๓
มากกว่า ๔๒๐๐๐	๑๒๖	๑๓	๒๐๐	๑๙

๒๐

CENTRAL LIBRARY
MYSORE

สารบัญ

Contents

– จากเอกสารและหนังสือพิมพ์ ๑

– อาหารแปรรูป–การบรรจุ ๑

– ม. เกษตรผลิตอาหารเพื่อเด็กอ่อนใช้สดวก ๑

– พืชอาหารสัตว์ทำอาหารดี ๓

– การโภชนาการและการพัฒนาเศรษฐกิจ ๕
ศจ. อมร ภูมิรัตน

– เรื่องน้ำปลาถั่วเหลือง ๑๑
กุลวดี ตรองพาณิชย์

– น้ำผลไม้ ๑๕
สมชาย ประภาวัต

– เมล็ดดอกคำฝอยก็ให้อาหารโปรตีนเหมือนกัน ๓๗
อารีย์ สมานมิตร

– จากผู้อ่านถึงอาหาร ๔๑

– ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๒๐ (๒๕๑๗) ๔๖

– ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๒๑ (๒๕๑๗) ๕๓


จากเอกสาร
และ
หนังสือพิมพ์

มก. ร่วม-สหรัฐสัมมนา ๒ วัน อาหารแปรรูป-การบรรจุ

สถาบันวิจัยอาหารและพัฒนาผลผลิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับกระทรวงพาณิชย์สหรัฐ จะจัดให้มีการสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับอาหารแปรรูปและการบรรจุที่โรงแรมเชราตัน ในวันจันทร์ที่ ๑๑ และวันอังคารที่ ๑๒ นี้

ในการสัมมนานี้ กระทรวงพาณิชย์สหรัฐส่งผู้เชี่ยวชาญจากสหรัฐ ๓ คน มีนายเออร์วิน แอ็คเซลรอด นักเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเป็นหัวหน้า มาร่วมอภิปรายวิธีทำอาหารแปรรูปและการบรรจุหีบห่อที่ทันสมัย

นอกจากนี้ผู้แทนบริษัทประดิษฐ์เครื่องจักรผลิตอาหารแปรรูป และบรรจุหีบห่อของสหรัฐ บริษัทส่งผู้แทนมาบรรยายทางวิชาการ เกี่ยวกับการก้าวหน้าใหม่ที่สุดในวงการอุตสาหกรรมและผลิตผลของบริษัท

หัวหน้าในการสัมมนาจะมีเรื่องเกี่ยวกับเทคนิคของการเก็บรักษาปลามิให้เน่าและเสีย การแช่อาหารในความเย็น การแปรรูปอาหารผัก การรักษาความสะอาดในโรงแปรรูป การอบ ฯลฯ

จาก สยามรัฐ ๑๐ พฤศจิกายน ๒๕๐๗

ม. เกษตรผลิตอาหารเพื่อเด็กอ่อนใช้สะดวก

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้เปิดเผยว่า ขณะนี้ทางมหาวิทยาลัยเกษตร์ศาสตร์ ได้ปรับปรุงวิธีการผลิตอาหารสำหรับเด็กอ่อนขึ้นใหม่ สูตรที่ได้ใหม่นี้จะให้มีคุณค่าทางอาหารสูงและใช้สะดวกขึ้นมาก

จากการสำรวจระบบการใช้อาหารทารกในประเทศไทย ปรากฏว่าการเลี้ยงด้วยนมข้นหวานและข้าวบด ซึ่งมีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดเป็นส่วนมากขณะนั้นอาหารดังกล่าวมีคุณประโยชน์ไม่เพียงพอแก่ร่างกายเด็กอ่อนอย่างแท้จริง ทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จึงได้วิจัยหาวิธีผลิตอาหารสำหรับเด็กอ่อนเป็นลำดับมา

* เป็นสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

เพื่อให้ใช้เลี้ยงเด็กตั้งแต่ ๓ เดือนขึ้นไป ทั้งนี้โดยถือหลักว่าเด็กระยะแรกเกิดจนถึง ๓ เดือน ไม่มีอาหารใดประเสริฐเท่าน้ำนมมารดา

ขณะนี้ทางมหาวิทยาลัย ฯ ได้วิจัยปรับปรุงอาหารเด็กอ่อนสูตรใหม่ขึ้นแล้ว ซึ่งส่วนผสมมีดังนี้คือ ข้าวจ้าว ถั่วเหลือง แร่ธาตุต่าง ๆ เกลือและไวตามินต่าง ๆ วิธีเตรียมง่ายและสะดวก ใช้อาหารเด็กอ่อนนี้ ๑ ส่วน ผสมกับน้ำร้อนต้มเดือด ๑ ส่วนคนให้เข้ากัน อาหารจะมีลักษณะคล้ายแป้งมันปล่อยให้อุ่นแล้วใช้ป้อนเด็กได้ทันที สำหรับคุณค่าทางอาหารนั้น อาหารเด็กอ่อนสูตรนี้ปริมาณ ๑๐๐ กรัม จะมีโปรตีน ๑๐.๘ กรัม ไขมัน ๓๐ กรัม คาร์โบ-ไฮเดรท ๗๘.๐ กรัม ให้พลังงาน ๓๘๒ แคลอรี่ ไวตามินและแร่ธาตุก็มีอยู่ครบถ้วนเพียงพอสำหรับเด็กอ่อน

อาหารเด็กอ่อนดังกล่าวนี้ บรรจุในถุงพลาสติกขนาด ๕๐๐ กรัม ราคาถุงละ ๗ บาท มีจำหน่ายที่โรงงานเภสัชกรรมและร้านสหกรณ์ทั่วไป หรือจะติดต่อโดยตรงที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ก็เชิญได้เสมอ

จาก สยามรัฐ ๒ พฤศจิกายน ๒๕๑๗

พืชอาหารสัตว์ ทำอาหารคนดี

ต้นลูบิ่นเป็นพืชตระกูลถั่ว ตากแห้งทำอาหารสัตว์ในออสเตรเลียมานานแล้ว หากว่าขณะนี้กำลังจะกลายเป็นอาหารมีคุณค่าโปรตีนสูงสำหรับมนุษย์ จากการทดลองค้นคว้าที่กำลังดำเนินอยู่ที่นครเพิร์ธ โดย ดร. จอห์น แกลดสโตน เจ้าหน้าที่ฝ่ายผสมพันธุ์พืชของกระทรวงเกษตร

การทดลองได้ดำเนินมาถึงระยะสุดท้ายแล้ว ปรากฏว่าพืชชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอาหารได้เป็นอย่างดี คือเมล็ดที่บ่นละเอียดเป็นแป้งรสมันๆ ทำนองเดียวกับแป้งถั่วเหลือง สามารถทำเป็นอาหารได้หลายอย่าง เช่น ขนมปังธรรมดา ขนมปังกรอบ แป้งอบเป็นเปลือกแข็งที่เรียกว่าเพสตริคัสตาร์ด อาหารที่แห้งนวดเข้ากันจนเหนียวรีดเป็นแผ่นบางๆ ได้ นอกจากนั้นใช้ทำซุบและสตูเป็นต้น ยังใช้เติมในไส้กรอกหรือเนื้อกระป๋องเพิ่มเสริมคุณภาพเป็นอาหารบำรุงกำลังได้อีกด้วย ทั้งยังปรากฏว่าพืชดังกล่าวสามารถปลูกได้ดีไม่เพียงแต่ในแถบอากาศอบอุ่นในออสเตรเลียเท่านั้น ยังปลูกได้ในประเทศที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูงของเขตร้อน และกึ่งร้อนเช่นตอนเหนือของไทย.

จาก เดลี่ไทม์ วันพฤหัสบดีที่ ๑๘ กันยายน พ.ศ. ๒๕๑๗

การโภชนาการ
และการพัฒนาเศรษฐกิจ

การโภชนาการและการพัฒนาเศรษฐกิจ

ศจ. อมร ภูมิรัตน

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในกลุ่มเอเชียน ถ้าจะคำนึงถึงวัฒนธรรมก็ไม่มีอะไรแตกต่างกันมากนัก ส่วนศาสนาที่นับถือกันเป็นส่วนมากก็คือ ศาสนาพุทธและศาสนาอิสลาม ความแตกต่างทางศาสนาและวัฒนธรรมก็มีความสัมพันธ์กับระบบการบริโภคอยู่มิใช่น้อย แต่ที่สำคัญโดยตรงกับการกินอยู่ของประชาชนก็คือ รายได้ และอัตราการจ่ายรายได้เป็นค่าอาหาร เป้าหมายที่จะกล่าวถึงนี้มี ๒ ประการคือ

๑. ถั่วเหลือง

๒. อาหารโปรตีนสูง

เนื่องจากประชากรไทยส่ออาการว่าเป็นโรคขาดอาหาร เช่น ขาดโปรตีน ขาดวิตามิน ร่างกายไม่เจริญเท่าที่ควร ปริมาณคนเจ็บป่วยมาก ผลการศึกษาไม่ใคร่ดีนัก และอื่นๆ สรุปแล้วก็เป็นผลเนื่องมาจากรับประทานอาหารไม่ถูกต้อง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

๑. สำรวจระบบการบริโภคของประชากรเพื่อจะได้ทราบปริมาณและชนิดของโปรตีน ไขมัน และองค์ประกอบอื่นๆ ที่รับประทานกันแต่ละท้องถิ่นทั่วประเทศ

๒. สำรวจรายได้และอันตรายที่จ่ายไปเป็นค่าอาหารของกลุ่มชนต่างๆ

๓. สำรวจแหล่งเพาะปลูก และการประกอบอาหาร

จากข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาเป็นแนวทางให้หน่วยงานของรัฐประสานงานกันอย่างใกล้ชิดระหว่างกระทรวงสาธารณสุข กับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พูดกันอีกแง่หนึ่งก็คือ เป็นการร่วมงานกันทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโน-

โลยีทางอาหารกับโภชนาการ เป็นที่เข้าใจกันแล้วว่า การแก้ปัญหาทุกขโภชนา (Malnutrition) นั้นควรเป็นโครงการระดับชาติ โดยถือว่า คน เป็นวัตถุดิบ (raw material) อันดับหนึ่งในการพัฒนาประเทศ ประเทศที่มุ่งแต่แก้ไขทางด้านเศรษฐกิจอย่างเดียวหาพอไม่ ด้วยเหตุนี้ คณะกรรมการบริหารงานนี้โดยการช่วยเหลือของ USAID ได้ดำเนินโครงการโภชนาการควบคู่ไปกับการปรับปรุงเศรษฐกิจ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ๕ ปี ฉบับที่ ๔ จะเริ่มต้นดำเนินงานนี้ ในปี ๒๕๒๐

สำหรับประเทศไทยนับว่าโชคดีที่ได้มีการติดต่อกันเป็นส่วนบุคคลมาตั้งแต่ดำเนินแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ๕ ปี ฉบับที่ ๓ ระหว่างผู้อำนวยการของ Public Health Nutrition Education and Agriculture กับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร อันเป็นผลจากการประชุม 3 rd International Congress on Nutrition of the Far East ที่มานิลา ในปี ๒๕๑๑ กรรมการได้ประสานงานกันเป็นการส่วนตัวและดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ๕ ปี ฉบับที่ ๓ ซึ่งมีข้อความกล่าวไว้ว่า "นอกจากแผนพัฒนาทางเศรษฐกิจแล้วยังควรจะได้มีการพัฒนาทางโภชนาการด้วย" ในปี ๒๕๑๒ จึงได้ดำเนินโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนขึ้น และปี ๒๕๑๕–๒๕๑๗ ได้ดำเนินโครงการส่งเสริมอาหารโปรตีน ต่อเนื่องกันมา ซึ่งบังเอิญตามแผนพัฒนาเศรษกิจ ๕ ปี ฉบับที่ ๓ ได้ถือเอา ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจ จึงมีโครงการผลิตถั่วเหลืองขึ้น ดังผู้แทนของประเทศไทยได้รายงานต่อที่ประชุมอาเซียในปี ๒๕๑๗ ตามรายงานเลขที่ 15–20 Jan. 1974.

งานพัฒนาอาหารโปรตีนสูงที่ผ่านมาได้ดำเนินงานตามหลักการดังนี้

๑. อาหารนั้นจะต้องอยู่ในระบบแห่งการบริโภค หรือเข้าสู่ระบบการบริโภคได้โดยง่าย

๒. อาหารนั้นจะต้องใช้วัตถุดิบภายในประเทศ

๓. อาหารนั้นจะต้องมีคุณค่าทางโภชนาการสูง

๔. อาหารนั้นจะต้องมีราคาเหมาะสมกับรายได้ของประชาชนที่จะจับจ่ายซื้อหาได้

๕. อาหารนั้นจะต้องมีช่องทางเข้าสู่อุตสาหกรรมได้

สำหรับประเทศไทยได้ประสบผลตามเป้าหมาย ๔ ประการแรกอย่างสมบูรณ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการในข้อ ๕ โดยผลิตทดลองเป็นกึ่งอุตสาหกรรม เพื่อนำเข้าเป็นอุตสาหกรรมอย่างจริงจังในไม่ช้า ซึ่งก็มีปัญหาการจำหน่าย การบรรจุหีบห่อ การโฆษณา กำลังซื้อ การรับประทานอาหารที่เคยชินมา และการให้การศึกษาอบรมเพื่อเปลี่ยนทัศนคติที่ว่ากินให้อิ่มท้องมากินเพื่อคุณประโยชน์

เราเชื่อกันว่าเมื่อพัฒนาเศรษฐกิจและปรับปรุงด้านโภชนาการควบคู่กันไปในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ฉบับที่ ๔ นั้น จะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาหารให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง และถ้าเป็นแผนระดับชาติปัญหาเรื่องตลาดก็หมดไป ทั้งนี้เพื่อขจัดปัญหาทุกขโภชนาในหมู่ผู้ที่มีรายได้น้อย และการอุตสาหกรรมทางด้านนี้จะคิดแต่ผลกำไรเป็นตัวเงินแต่เพียงอย่างเดียวไม่ได้ ต้องนึกถึงผู้ที่มีรายได้ต่ำให้เขามีโอกาสได้อาหารดี โดยคำนึงถึงผลประโยชน์จากสุขภาพของประชาชนและจากการที่เด็กมีสติปัญญาดีร่างกายแข็งแรงเป็นเครื่องตอบแทน เพราะประเทศที่ยากจนส่วนมากต้องเสียค่าใช้จ่ายไม่ใช่น้อยในการรักษาสุขภาพ เนื่องจากประชาชนอยู่ในสภาพขาดอาหาร

ห้าปีที่ผ่านมางานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารได้ดำเนินงานตามเป้าหมาย ๔ ประการมาโดยร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ และได้ผลิตอาหารโปรตีนดังนี้

๑. **อาหารเด็กอ่อน** (Baby Food) ทำด้วยถั่วเหลือง งา และวัตถุดิบอื่น ๆ ให้เป็นอาหารแก่ผู้มีรายได้น้อย ขจัดปัญหาการใช้นมข้นหวานเลี้ยงทารก ผลิตทดลองโดยใช้เครื่อง Cooker Extruder ประมาณเดือนละ ๑๐ ตัน

๒. **น้ำนมถั่วเหลือง** (Soy Milk) มีจำหน่ายทั่วไปทั้งดื่มได้ทันทีและที่บรรจุขวดแต่ราคาค่อนข้างสูง น้ำนมคุณภาพเดียวกันราคาถูกกว่าที่ผ่านการ Pasturized หรือน้ำนมถั่วเหลืองสดผลิตโดยสถาบันค้นคว้า ฯ ได้ส่งไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในบริเวณใกล้เคียงกับสถาบันค้นคว้า ฯ

๓. **น้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้น** (Evaporated Soy Milk) บรรจุกระป๋อง และ Sterilize เพื่อจะได้ไม่มีปัญหาการจัดส่งและการเก็บ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีแหล่งผลิต ๓ แห่ง คือ

๓.๑ ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๓.๒ โครงการหลวงอาหารสำเร็จรูปชาวเขา ที่บ้านยาง เชียงใหม่

๓.๓ โครงการหลวงอาหารสำเร็จรูปชาวเขา ที่แม่จัน เชียงราย

๔. **ขนมผิงโปรตีนมี ๒ แบบ**

๔.๑ ทำด้วยแป้งถั่วเหลืองที่ไม่สกัดไขมันผสมแป้งสาลีและส่วนผสมอื่น ๆ

๔.๒ ทำด้วยแป้งถั่วเหลืองไม่สกัดไขมันผสมข้าวเหนียว แบบนี้มีคุณภาพใกล้เคียงกับแบบที่หนึ่ง ผู้บริโภคยอมรับประทานค่อนข้างดีกว่า และราคาถูกกว่ามาก ขณะนี้ผลิตเดือนละ ๒๕ ตัน ได้ประสบกับปัญหาการจัดส่ง และการเก็บ เนื่องจากมีไขมัน ทำให้อายุการเก็บค่อนข้างต่ำ

๕. **อาหารว่างโปรตีน** (Snack Protein) เนื่องจากสถาบันค้นคว้า ฯ มีเครื่อง Cooker Extruder อยู่แล้ว จึงทดลองใช้ข้าวโพดบ้าง มันสำปะหลังบ้าง ข้าว หรือข้าวเหนียว เป็นองค์ประกอบสำคัญ และเสริมด้วยปลาป่น (Fish meal) หรือปลาป่นโปรตีน (FPC) ซึ่งทำให้อาหารว่างนี้มีโปรตีนสูง และราคาเยา

๖. **ก๋วยเตี๋ยวเสริมโปรตีน** ประเทศในเอเชียชอบบริโภคก๋วยเตี๋ยวซึ่งทำจากข้าวจ้าวกัน และเป็นที่ทราบกันว่าข้าวถึงจะมีโปรตีนมากกว่ามันสำปะหลัง แต่ก็มิใช่โปรตีนที่สมบูรณ์ ฉะนั้นจึงหาวิธีใหม่คือเติมแป้งถั่วเหลืองไม่สกัดไขมัน หรือเติมไลซีนและไธรโอนีน

๗. **เกษตรโปรตีนซึ่งอยู่ในรูปของ** Texture Vegetable Protein ยังดำเนินการวิจัยทดลองเพื่อปรับปรุง Texture ให้ดียิ่งขึ้น ๆ ได้ตรวจสอบคุณค่าทางอาหารและการยอมรับบริโภค ได้ผลเป็นที่พอใจ ขณะนี้ผลิตเดือนละ ๑๐ ตัน

สำหรับเกษตรโปรตีนนี้ส่วนผสมที่สำคัญคือ โปรตีนจากถั่วเขียว ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานวุ้นเส้น และอาจใช้กากถั่วเหลืองที่เหลือจากการทำน้ำนมถั่วเหลือง แล้วเติมกรดอะมิโนบางตัวที่ขาดอยู่ พร้อมทั้งเติมแร่ธาตุ ไวตามินต่าง ๆ เพื่อให้ได้องค์ประกอบโปรตีนที่สมบูรณ์

ไม่เป็นการยากที่จะเข้าสู่ระบบการบริโภค เพราะเราใช้เกษตรโปรตีนแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ทุกชนิด ซึ่งเข้ากับเครื่องปรุงส่วนผสมในอาหารต่าง ๆ ทุกประเภทได้

สถาบัน ฯ ผลิตอาหารเสริมโปรตีนสูงโดยใช้ถั่วเหลืองเป็นหลัก นอกจากนี้ยังผลิตถั่วเหลืองเป็นอาหารรับประทานโดยตรง เช่น เต้าเจี้ยว น้ำปลาถั่วเหลือง เต้าหู้ ฯลฯ

การหมักส่าถั่วเหลืองจนเกิดจุลชีพที่ผลิตโปรตีนขึ้นนั้นก็ได้เปรียบเทียบกับอาหารคาร์โบไฮเดรทอื่น ๆ ที่ผลิตยีสต์ให้โปรตีน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับจุลชีพในประเทศไทยได้ร่วมงานโครงการวิจัยจุลชีววิทยาเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ โครงการนี้คลุมไปถึงความร่วมมือระหว่างบุคคลต่อบุคคลจากสถาบันต่าง ๆ ซึ่งทำงานโครงการที่เกี่ยวข้องกัน จึงได้ช่วยเหลือกันทั้งอุปกรณ์และอื่น ๆ ได้เต็มที่ จะจัดให้มีการฝึกอบรมขั้นพื้นฐานกันในเขตที่มีการผลิตจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ในของเสีย ขณะนี้กำลังรวบรวมการเพาะเลี้ยงซึ่งสถาบันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดำเนินการอยู่ ที่เราเน้นการฝึกอบรมทางจุลชีววิทยาขั้นพื้นฐานนี้ก็เพราะเราเชื่อว่า การวิจัยเกี่ยวกับถั่วเหลืองจะดำเนินไปอย่างมีสิทธิภาพ เราสนใจเรื่องเคมีและจุลชีวของผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง ได้คิดค้นกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ดีขึ้น และหาทางลดต้นทุนการผลิตด้วย จะต้องแยกวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่เกิดจากการหมักและพิสูจน์ดูผล จุลินทรีย์ชนิดใดที่ให้ผลผลิตสูงนั้นก็แยกออกไปทดลองเพาะเลี้ยง

ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนสูงนอกจากจะใช้ถั่วเหลืองแล้วเรายังมีแผนที่จะใช้แหล่งอาหารอื่น ๆ อีก คือ

๑. อาหารจากปลา เพราะปลาเป็นแหล่งโปรตีนเช่นกัน ประเทศไทยยังมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการและการขนส่ง มีปัญหาการใช้เคมีต่าง ๆ ในการเกษตรกรรม เคมีตกค้างได้ทำลายคุณภาพปลาน้ำจืด และปลาน้ำเค็มด้วย

ประเทศไทยได้ทดลองทำปลาป่นโปรตีน (FPC) และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทะเลอื่น เช่น หอยแมงภู่ ปลาหมึก ซึ่งผลิตภัณฑ์หลังนี้ราคาสูง จึงมุ่งทำแต่ปลาอย่างเดียว ทางรัฐบาลอเมริกันจะให้เครื่องมือผลิตในเร็ว ๆ นี้ และมีโครงการที่จะผลิตอาหารโปรตีนจากปลา ปริมาณ ๕ ตันต่อวัน เพื่อทำอาหารตามระบบการบริโภค และจะได้ทดลองการยอมรับบริโภคต่อไป

๒. ข้าวเสริมไลซีนและไธร์โอนีน ซึ่งได้รับคำแนะนำจาก Harvard Project จากการทดลองที่ภาคเหนือมา ๓ บีเศษแล้ว ไม่ประสบปัญหาทางวิจัยแต่อย่างใด มีปัญหาก็คือขาดเครื่องมือเครื่องใช้มาก

๓. โครงการสาหร่าย ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลเยอรมัน หลังจากพิจารณาแล้วว่าสาหร่ายมีลักษณะใกล้เคียงกับพืชที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และอยู่ในระบบการบริโภคของชาวเหนือ และชาวตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จึงได้ดำเนินโครงการตามลำดับนี้

๓.๑ หาต้นทุนการผลิต คุณภาพและบริมาณของโปรตีนที่มีอยู่ งานนี้ได้ผลเป็นที่พอใจ

๓.๒ ตรวจผลที่เกิดขึ้นจากการนำสาหร่ายไปบำรุงเลี้ยงร่างกาย และผลอื่น ๆ อันจะเกิดขึ้น แม้จะทดลองเลี้ยงสัตว์ได้ผลดีมาแล้ว ก็ยังต้องทดลองกับมนุษย์ให้แน่ใจ ศูนย์วิจัยทางแพทย์จังหวัดเชียงใหม่ เป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งจะได้ผลแน่นอนในปลายปีนี้ จากนั้นก็จะใช้วิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทางอาหารพัฒนาให้สาหร่ายเป็นอาหารต่อไป

จากที่กล่าวมานี้ใคร่จะขอเน้นว่า การแก้ปัญหาทุกขโภชนานั้น แผนโภชนาการต้องควบคู่กันไปกับแผนพัฒนาประเทศ และก็ได้ดำเนินกันไปแล้ว ดังนี้

๑. จัดตั้งคณะกรรมการขึ้นในสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

๒. จัดตั้งหน่วยงานอาหารและเทคโนโลยีที่สภาวิจัยแห่งชาติ โดยมีสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นสำนักงานเลขาธิการ

๓. จัดตั้งคณะกรรมการจุลชีววิทยาแห่งชาติซึ่งเป็นหน่วยงานผึกอบรมและให้การศึกษาทางจุลชีววิทยา โดยการช่วยเหลือของยูเนสโก

๔. ทางมหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดหลักสูตรทางโภชนาการขึ้นโดยเฉพาะ และจะเป็นสถาบันโภชนาการระดับชาติต่อไป โดยกำหนดการสอนแก่นิสิตขั้นต้นและขั้นสูงไว้ด้วย

๕. มีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารในมหาวิทยาลัย ๓ แห่ง

นับได้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในกลุ่มอาเซียนที่มีหน้าที่ทางด้านนี้ ได้มีการแลกเปลี่ยนข่าวสารการวิจัย และแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ทางด้านโภชนาการด้วย ประเทศไทยพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือและร่วมมือแก่ประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มอาเซียนทุกวิถีทาง



น้ำปลาถั่วเหลือง

โดย / กุลวดี ตรองพาณิชย์

เรื่อง น้ำปลาถั่วเหลือง

กุลวดี ตรองพาณิชย์

น้ำปลาถั่วเหลืองหรือที่เราเรียกว่า น้ำซีอิ๊ว Soy sauce เป็นอาหารจำพวกหมักดองชนิดหนึ่งทำจากถั่วเหลือง ได้เริ่มทำน้ำซีอิ๊วกันมานานหลายศตวรรษแล้วในประเทศต่าง ๆ เช่น ประเทศจีนและญี่ปุ่น และได้แพร่หลายต่อไปยังประเทศอื่น เช่น ประเทศไทย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และสหรัฐอเมริกาเป็นต้น จากหลักฐานที่เชื่อถือได้กล่าวว่า ประเทศญี่ปุ่นได้ทำซีอิ๊วกันมานานแล้วกว่า ๑๐๐๐ ปี และมีโรงงานทำน้ำซีอิ๊วอยู่กว่า ๕๐๐๐ แห่ง ซึ่งผลิตน้ำซีอิ๊วได้ทั้งหมดประมาณ ๓๐๐ ล้านแกลลอนต่อปี เชื่อกันว่าการทำน้ำซีอิ๊วของญี่ปุ่นเริ่มต้นจากจีนเผยแพร่ศาสนาพุทธเข้าไปในญี่ปุ่นเมื่อคริสต์ศักราช ๕๕๒ เพราะพุทธศาสนิกชนญี่ปุ่นเริ่มหันมารับประทานอาหารเจกัน

อาจทำน้ำซีอิ๊วได้ ๒ วิธี คือ

วิธีที่ ๑ วิธี acid hydrolysis โดยโปรตีนของถั่วเหลือง จะถูกย่อยโดยกรดอนินทรีย์ (inorganic acid) เช่น กรดไฮโดรลิค (Hydrolic acid) วิธีนี้ได้เคยทดลองใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา แต่มีข้อเสียคือ กลีนและรสไม่ค่อยดีสู้การย่อยโปรตีนโดยการใช้เอนไซม์ (enzyme) จากเชื้อราไม่ได้

วิธีที่ ๒ วิธีหมักดอง (Fermentation process) โดยอาศัยเชื้อรา

ถั่วเหลืองที่ใช้อาจจะเป็นถั่วที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว (Defatted Soybean) หรือถั่วเหลืองทั้งเมล็ดธรรมดา (Whole soybean) ก็ได้ ถ้าถั่วที่ใช้สกัดเอาไขมันออกแล้ว ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักดอง Fermentation ก็จะลดน้อยลงจากระยะเวลา ๑๕ เดือน มาเป็นเพียงสิบเดือนหรือสั้นกว่านั้น แต่น้ำซีอิ๊วจากถั่วเหลืองทั้งเมล็ดจะมีอายุการเก็บนานกว่าน้ำซีอิ๊วจากถั่วเหลืองที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว

นำถั่วเหลืองที่เลือกแล้วมาแช่ในน้ำที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ ๑๕ ชั่วโมง เมื่อแช่แล้วถั่วเหลืองจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นประมาณ ๒.๑ – ๒.๕ เท่า และปริมาตรจะเพิ่มขึ้น ๒.๒ – ๒.๒๕ เท่า

นึ่งถั่วเหลืองที่แช่แล้วใช้เวลา ๑ ชั่วโมง ที่ความดันไอน้ำ ๑๐–๑๓ ปอนด์/ตารางนิ้ว ในขณะที่เราเตรียมถั่วเหลือง เราก็ล้างข้าวสาลี เมื่อแห้งแล้วคั่วและบดอย่างหยาบ ๆ การที่ใช้ข้าวสาลีผสมก็เพื่อที่จะทำให้รสและกลิ่นของน้ำซีอิ๊วดีขึ้น ถ้าใช้ข้าวสาลีที่ไม่ได้สี ก็นิยมที่จะนึ่งมากกว่าคั่ว หลังจากนั้นก็ผสมข้าวสาลีและถั่วเหลืองที่เตรียมไว้แล้วเข้าด้วยกันในอัตราส่วน ข้าวสาลี ๔๕ ส่วน ต่อถั่วเหลือง ๕๕ ส่วนตามปริมาตร และเมื่อส่วนผสมเย็นลงแล้ว ก็นำลูกหมัก หรือเชื้อราชนิด Aspergillus Oryzae หรือ Aspergillus Soyae ผสมลงไปประมาณ ๐.๑–๐.๒%

บางครั้งส่วนผสมของข้าวสาลีและถั่วเหลืองแห้งเกินไป อาจจะเติมน้ำเกลือลงไปบ้าง เพื่อให้เชื้อรานั้นเจริญได้ดี น้ำเกลือที่เติมมีความเข้มข้น ๒๒.๖% ปริมาณ ๑.๒ ลิตร ต่อลูกหมัก ๑ กิโลกรัม หลังจากนั้นปล่อยส่วนผสมที่เติมเชื้อราแล้วทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องที่เหมาะ คือระหว่าง ๒๕° – ๓๕° ซ อุณหภูมิของส่วนผสมกำลังหมักอยู่นั้นอาจจะสูงขึ้นถึง ๔๐ องศา หรือสูงกว่านั้นเราทำให้เย็นลงโดยเอาน้ำเย็นหล่อภาชนะเป็นต้น

ในระหว่าง ๓ – ๔ วันที่เริ่มหมัก จะต้องกลับส่วนผสมนั้นด้วยอย่างน้อยสองครั้ง หลังจากนั้นนำส่วนผสมนี้ไปใส่ภาชนะที่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม เติมน้ำเกลือลงไปในปริมาณเท่าตัว และปล่อยทิ้งไว้ในภาชนะนั้นอีก ๓ หรือ ๔ เดือน ถึง ๑ ปี ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของห้องนั้น ถ้าอุณหภูมิสูงระยะเวลาก็จะสั้นกว่าอุณหภูมิต่ำ ควรจะคนส่วนผสมด้วยเป็นครั้งคราว เพื่อให้อากาศผสมเข้าไปได้บ้าง ระยะนี้จะเกิดพวก แลคทิค แอซิด (Lactic acid) ซึ่งเกิดจากยีสต์ (Yeast) ไม่มีใครทราบแน่นอนว่าช่วงระยะเวลาใดที่ แลคทิค แอซิด แบคทีเรีย (lactic acid bacteria) และพวกยีสต์ (Yeast) เกิดขึ้น

ปริมาณเกลือ (Sodium chloride) ในของเหลวที่ผสมนั้นโดยปกติควรจะมีประมาณ ๑๘% และไม่ควรต่ำกว่า ๑๖% มิฉะนั้นพวก แบคทีเรีย (bacteria) ชนิดต่าง ๆ จะเจริญเติบโต

ได้ และทำให้ของผสมนั้นเสียไป ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของส่วนผสมนั้นจะต่ำลงจาก ๖ หรือ ๗ ไปเป็นประมาณ ๔.๕

หลังจากของผสมหมักได้ที่แล้วของเหลวจะไหลออกมา ของเหลวนี้ก็คือน้ำซีอิ๊ว นำไปผ่านการพาสเตอร์ไรซ์ (Pasteurization) เพื่อทำลายพวกจุลินทรีย์และเอนไซม์ต่าง ๆ โดยปรกติของผสม ๑๐๐๐ ลิตร จะได้น้ำซีอิ๊วประมาณ ๖๐ ลิตร

น้ำซีอิ๊วที่ดี จะมีปริมาณของกรดกลูตามิค (glutamic acid) อยู่สูง มีปริมาณเกลือ (Sodium chloride) ประมาณ ๑๘% มีกรดออการนิคบางชนิด น้ำตาลที่ไปทำปฏิกริยาทางเคมี และแอลกอฮอล์ (alcohol) สารประกอบ nitrogen จะประกอบด้วย

อมิโน แอซิค	๔๐ – ๕๐ %
แอมโมเนีย	๑๐ – ๑๕ %
เปปไทด์	๔๐ – ๕๐ %
และ โปรตีน น้อยกว่า	๐.๑ %

การทำน้ำซีอิ๊วของชาวจีนโดยมากจะใส่ถั่วเหลืองในปริมาณมากกว่าข้าวสาลี แต่สำหรับวิธีทำของชาวญี่ปุ่น ชาวญี่ปุ่นจะใช้ถั่วเหลืองปริมาณเท่า ๆ กับข้าวสาลี

จุลินทรีย์ในขบวนการทำน้ำซีอิ๊ว

๑. เชื้อราพวก *Aspergillus oryzae* และ *A. soyae* ซึ่งใช้ในการเตรียมลูกหมัก

๒. แลคทิค แอซิด แบคทีเรีย (Lactic acid bacteria) เกิดขึ้นในตอนหมัก

๓. พวกยีสต์ (Saccharomyces rouxii) และ (Zygosaccharomyces Sp.) ซึ่งเป็นตัวการทำให้ของหมักดองได้ที่

เอกสารอ้างอิง

1. Hesseltine, G.W. Mycologia, **L. V II** p. 149–197, A Millenium of Fungi, Food and Fermentation.
2. Microbial Technology (Ed. by Henry J. Peppler) 1967, Reinhold Publishing Corporation.



น้ำผลไม้

โดย / สมชาย ประภาวัต

น้ำผลไม้

สมชาย ประภาวัต

เราอาจทำน้ำผลไม้สำเร็จรูปได้หลายอย่าง เช่นแบบน้ำรสผลไม้แท้ (Pure juice) **น้ำปนเนื้อผลไม้** (Squashes) **น้ำผลไม้หมัก** (Fermentation Juice) **เป็นต้น ซึ่งอาจจำแนกออกไปได้เป็น**

๑. น้ำผลไม้คั้นชนิดใส เป็นน้ำผลไม้ธรรมชาติสกัดโดยการคั้นบีบออกจากผลไม้ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบระหว่างการเตรียมการทำเป็นน้ำผลไม้สำเร็จรูป

๒. น้ำผลไม้ประเภทเครื่องดื่ม น้ำผลไม้ชนิดนี้มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบก่อนที่จะใช้ดื่มอาจทำให้เจือจางก่อนดื่ม

๓. น้ำผลไม้หมัก เป็นน้ำผลไม้ที่ทำให้เกิดอัลกอฮอล์โดยยีสท์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีอัลกอฮอล์ปนอยู่ ตัวอย่างเช่น ไวน์องุ่น ฯลฯ

๔. น้ำปนเนื้อผลไม้เข้มข้น เป็นน้ำผลไม้ที่กรองเอาเนื้อผลไม้ที่บดละเอียดแล้วรวมมาด้วย พร้อมกับเติมน้ำตาลทราย เพื่อให้เกิดความหวาน เช่น น้ำปนเนื้อส้มเข้มข้น น้ำมะม่วงเข้มข้น เป็นต้น

๕. น้ำผลไม้เข้มข้นชนิดใส เป็นน้ำผลไม้เข้มข้นที่ใสหวาน ไม่มีเนื้อผลไม้หรือสิ่งต่าง ๆ แขวนลอยอยู่เลย เช่น น้ำมะนาวเข้มข้นใส

๖. น้ำผลไม้เข้มข้นเทียม หรือน้ำผลไม้เทียม หวานจัด เติมกลิ่นเทียมลงไป เช่นน้ำอัลมอนท์เทียม เป็นต้น

๗. น้ำผลไม้เข้มข้น เป็นน้ำผลไม้ซึ่งถูกทำให้เข้มข้นโดยการระเหยเอาน้ำออกไปโดยใช้ความร้อน หรือความเย็น พวกเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลมทำโดยวิธีนี้ทั้งนั้น

ลักษณะและส่วนผสมของน้ำผลไม้

น้ำปนเนื้อส้มเข้มข้น

	น้ำส้มคั้นสด	๓๓$\frac{๑}{๓}$%	
	ความหวาน	๔๕° Brix	
	ความเป็นกรด	๑.๕%	
ส่วนผสม	น้ำส้มคั้นสด ๑๐° Brix	๑๐๐	ปอนด์
	กรด ๐.๘%		
	น้ำตาลทราย	๑๒๑	ปอนด์ ๒ ออนซ์
	กรดมะนาว	๓	ปอนด์ ๑๑ ออนซ์
	กลีนส้มเทียม	๑	ปอนด์ ๑๔ ออนซ์
	น้ำ	๗๓	ปอนด์ ๒ ออนซ์
	ส้ม	–	
	โซเดียมเมทาไบซัลไฟต์ ($Na_2S_2O_5$)	๓	ออนซ์

น้ำปนเนื้อมะนาวเข้มข้น มีการเติมแต่งกลิ่นและรสชาด

	น้ำมะนาว	๓๓$\frac{๑}{๓}$%	
	ความหวาน	๔๕° B	
	ความเป็นกรด	๑.๖๖%	
ส่วนผสม	น้ำมะนาว ๑๐° Brix	๑๐๐	ปอนด์
	กรด ๕%		
	น้ำตาลทราย	๑๒๔	ปอนด์ ๑๓ ออนซ์
	กรดมะนาว	–	
	น้ำ (Water)	๗๓	ปอนด์ ๒ ออนซ์
	กลิ่นมะนาว (Essence of Lemon)	๑	ปอนด์ ๑๔ ออนซ์
	โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ($Na_2S_2O_5$)	๓	ออนซ์

น้ำปนเนื้อสับปะรดเข้มข้น

	น้ำสับปะรด	๓๓$\frac{๑}{๓}$%
	ความหวาน	๔๕. Brix
	ความเป็นกรด	๑.๕ %
ส่วนผสม	น้ำสับปะรด ๘° Brix	๑๐๐ ปอนด์
	กรด ๐.๕ %	
	น้ำตาลทราย	๑๒๒ ปอนด์ ๑๓ ออนซ์
	กรดมะนาว	๔ ปอนด์
	กลีนสับปะรด	๑ ปอนด์ ๑๔ ออนซ์
	น้ำ	๗๑ ปอนด์ ๒ ออนซ์
	สีเหลือง	qs. ตามมาตรฐาน
	โซเดียมเมทาไบซัลไฟต์	๓ ออนซ์

น้ำหวานเข้มข้นกลิ่นผลไม้ชนิดต่าง ๆ (Syrups)

	ส้ม (Orange)	มะนาว (Lemon)	สับปะรด (Pineapple)	แรสเบอรี่ (Raspberry)	สตรอเบอรี่ (Strawberry)
น้ำหวาน ๗๐° Brix	๑ แกลลอน	๑ แกลลอน	๑ แกลลอน	๑ แกลลอน	๑ แกลลอน
สี	สัม	เหลือง	เหลือง	แดง	สีสตรอเบอรี่
กลีน (Essence)	ตามมาตรฐาน กลีนส้ม	ตามมาตรฐาน กลีนมะนาว แบบข้น	ตามมาตรฐาน กลีนสับปะรด	ตามมาตรฐาน หัวน้ำเชื้อ	ตามมาตรฐาน หัวน้ำเชื้อ
	๒.๙ ออนซ์	๓.๖ ออนซ์	๑.๕ ออนซ์	๒.๙ ออนซ์	๒.๙ ออนซ์

น้ำมะนาวเข้มข้นชนิดใส

	น้ำมะนาว	๒๕%
	ความหวาน	๓๕° Brix
	ความเป็นกรด	๑.๕%
ส่วนผสม	น้ำมะนาวชนิดใส ๑๐° Brix	๑๐๐ ปอนด์
	กรด ๖%	
	น้ำตาลทราย	๑๒๙ ปอนด์ ๑๒ ออนซ์
	น้ำ	๑๗๐ ปอนด์
	สี	
	โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ($Na_2S_2O_5$)	๔ ออนซ์

น้ำมะนาว + น้ำข้าวบาเล่ย์

	น้ำมะนาว	๒๕%
	ความหวาน	๔๕° Brix
	ความเป็นกรด	๑.๕%
ส่วนผสม	น้ำมะนาว ๑๐° Brix	๑๐๐ ปอนด์
	กรด ๕%	
	น้ำตาลทราย	๑๖๘ ปอนด์ ๑๒ ออนซ์
	กรดมะนาว	๑ ปอนด์
	น้ำข้าวบาเล่ย์	๑๒๗ ปอนด์ ๘ ออนซ์
	ทำจากข้าวบาเลย์หนัก	๒๑ ออนซ์
	กลีนมะนาว (Essence of Lemon)	๒ ปอนด์ ๘ ออนซ์
	โซเดียมเมทาไบซัลไฟต์ ($Na_2S_2O_5$)	๔ ออนซ์

น้ำผลไม้เป็นเครื่องดื่มซึ่งนอกจากจะมีคุณค่าทางโภชนาการแล้ว ยังสามารถแก้ความกระหายน้ำได้ด้วย เราสามารถเตรียมและถนอมไว้โดยใช้เครื่องมือ และเครื่องจักรที่มี

ราคาถูก คุณค่าทางอาหารของน้ำผลไม้นั้นสูงกว่าเครื่องดื่มซึ่งผสมแก๊ส Co_2 ซึ่งใช้หัวเชื้อทำให้เกิดกลีน และใช้กรด และ ขันทศกร (Saccharin) เป็นสารที่ทำให้เกิดรสเปรี้ยว และความหวาน ซึ่งเตรียมได้ง่าย แม้แต่ในครัวเรือน มีราคาถูกและใช้ได้ตลอดปี

น้ำผลไม้อุดมไปด้วยไวตามินซี เนื่องจากประกอบไปด้วยเกลือแร่และไวตามินที่จำเป็นต่อร่างกายดังนั้น การบริโภคน้ำผลไม้จึงมีอยู่เป็นประจำ โดยคำแนะนำของแพทย์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านโภชนาการและจากการเตรียมน้ำผลไม้ จนกระทั่งได้น้ำผลไม้ออกมา วิตามินซีจะศูนย์เสียไปประมาณ ๕๐% รวมถึงตอนเก็บด้วย

ปริมาณวิตามินซี ในน้ำผลไม้ต่าง ๆ

น้ำผลไม้		**วิตามินซี mgm/100 mg**
น้ำส้ม	Orange Juice	๕๐ (เฉลี่ย)
น้ำมะนาว	Lemon Juice	๓๐–๓๕
น้ำสับปะรด	Pine-apple Juice	๒๒ (เฉลี่ย)
น้ำมะเขือเทศ	Tomato Juige	๒๐–๓๐

ชนิดของน้ำผลไม้ และเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้
Types of Juice and Beverages

เมื่อไม่นานมานี้ น้ำผลไม้ยังไม่ได้มีการเก็บถนอมรักษาไว้ แม้แต่ในสหรัฐฯ มีเพียงน้ำองุ่น เท่านั้นก็เก็บถนอมรักษาไว้ใช้ประกอบยา มาในสมัยปัจจุบันนี้ น้ำผลไม้บริสุทธิ์มีปริมาณมาก (นอกจากพวกเครื่องดื่มที่มีความหวานแล้ว) ได้ใช้บริโภคในสหรัฐฯและประเทศอื่น ๆ ในยุโรปเป็นอาหารเช้า (breakfast foods) ดังนั้นน้ำผลไม้บริสุทธิ์จากผลไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ส้ม มะเขือเทศ สับปะรด องุ่น ก็ได้มีการผลิตกันทางอุตสาหกรรมอย่างเป็นล่ำเป็นสันขึ้น

ในประเทศอินเดีย น้ำผลไม้บริสุทธิ์ยังใช้ประกอบยา นอกจากจะใช้เป็นอาหารสำคัญร่วมกับอาหารอื่นแล้ว เช่นน้ำมะเขือเทศและน้ำสับปะรดซึ่งผลิตกันมากน้ำผลไม้จากองุ่น จากสับปะรดก็เตรียมได้สะดวกมาก ไม่แต่เพียงทำเป็นอุตสาหกรรมยังสะดวกที่จะทำในครัวเรือนได้อีกด้วยเพื่อเก็บไว้รับประทานในระยะที่ไม่ใช่ฤดูของผลไม้ชนิดนั้น

พวกน้ำผลไม้เข้มข้นที่ทำให้เข้มข้นโดยอาศัยน้ำตาล หรือน้ำหวานเทียมที่เกิดจากการเติมกลีนต่าง ๆ ของผลไม้ลงในน้ำเชื่อม เวลาดื่มต้องทำให้เจือจาง ดับความกระหายและเป็นเครื่องดื่มที่ทำให้สดชื่น ได้เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย อาจจำแนกชนิดของน้ำผลไม้ออกเป็น ๒ อย่าง คือ.–

๑. น้ำผลไม้แท้ Pure (undiluted) Juices

๑.๑ หวานจัดหรือหวานน้อย Plain or lightly sweetened

๑.๒ ชนิดเติมเกลือและเครื่องปรุงรส Salted and spiced

๒. น้ำผลไม้ประเภทเครื่องดื่มที่มีรสหวาน Sweetened Fruit Beverages

๒.๑ น้ำผลไม้เข้มข้นชนิดใส Cordials เป็นน้ำผลไม้ที่ใสเป็นประกาย ไม่มีเนื้อผลไม้ (pulp) และทำให้หวานแบบกลาง (Medium Sugar Concentration) ยกตัวอย่างเช่น น้ำมะนาวเข้มข้นชนิดใส เวลาจะรับประทานต้องทำให้เจือจางด้วยน้ำหรือน้ำโซดา หรือผสมในเครื่องดื่มที่มีอัลกอฮอล์

๒.๒ น้ำผลไม้เข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดมีเนื้อผลไม้แขวนลอยอยู่ Squash เป็นน้ำผลไม้ ที่มีเนื้อของผลไม้แขวนลอยอยู่ และปรับอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลทราย–กรด ให้เหมาะสมกับรสนิยมด้วยการเติม น้ำตาลทราย น้ำ และกรดผลไม้ เวลาจะรับประทานก็ต้องทำให้เจือจางเสียก่อนด้วยน้ำธรรมดา หรือน้ำโซดา

๒.๓ น้ำผลไม้ชนิดเข้มข้นจัดด้วยน้ำตาล เป็นน้ำผลไม้ที่มีน้ำตาลอยู่มากถึง ๖๕% เป็นอย่างต่ำ และประกอบไปด้วยเนื้อผลไม้ (pulp of fruits) ที่ละเอียดมาก ซึ่งมีความเป็นกรดต่ำ

การเตรียมและวิธีผลิต

การเลือกผลไม้ ผลไม้ทั้งหมดไม่ใช่จะทำเป็นน้ำผลไม้ได้เสมอไป เพราะว่าผลไม้บางชนิดสกัดเอาน้ำออกมาได้ยาก หรือเพราะเหตุว่าผลไม้นั้นมีคุณภาพต่ำและพันธุ์ของผลไม้ก็เป็นสิ่งสำคัญมาก ผลไม้ที่ใช้ในการทำน้ำผลไม้นั้นควรจะเป็นผลไม้ที่สดไม่มีตำหนิ และสุกเต็มที่ แต่ต้องไม่สุกเกินไป ผลไม้ที่มีคุณภาพดีนั้นได้จากผลไม้ที่สุกเต็มที่ในตอนกลางฤดูของมัน จะได้น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพดีกว่าน้ำผลไม้ที่ได้จากผลไม้ในระยะแรกของการเก็บเกี่ยว และตอนจะหมดฤดูของมันแล้ว หรือเก็บผลไม้ที่สุกจนงอมจวนจะเสียแล้ว ในกรณีเช่นว่านี้เป็นความจริง เห็นได้จากผลไม้ประเภทส้มและมะนาว

การสกัดน้ำผลไม้

ตอนแรกในขั้นเตรียมการ ต้องล้างผลไม้ให้สะอาดด้วยน้ำเสียก่อน

ระยะที่ ๒ แยกเอาส่วนที่เสียออกจากส่วนที่กินได้ อย่าให้มาปะปนกัน เพื่อป้องกันการเกิดการเจือปนในน้ำผลไม้ การปอกเปลือกและการเตรียมผลไม้ก็เป็นแบบเดียวกับเตรียมเพื่อบรรจุกระป๋อง

ขบวนการสกัดน้ำผลไม้ ต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับรูปร่าง คุณสมบัติ (Structure) และส่วนประกอบของผลไม้ น้ำผลไม้จะถูกสกัดออกจากผลไม้สด โดยวิธีการบีบบดหรือคั้นเพื่อให้เหมาะกับเนื้อของผลไม้ชนิดนั้น ๆ

น้ำจากผลไม้ เตรียมได้จากการใช้วิธีที่เรียกว่าการสกัดน้ำผลไม้ โดยคั้นเอาน้ำออกมา

การสกัดน้ำผลไม้

๑. ตัด บีบ และสับละเอียด ผลไม้

๒. คั้น กรอง และบีบ

๓. เครื่องบด และคั้นน้ำผลไม้ มีประโยชน์สำหรับสับและคั้นผลไม้ในโรงงานเล็ก ๆ หรือเพื่อทำเป็นปริมาณน้อย ๆ พวกผลไม้ที่อ่อนนุ่มกว่าจะถูกตัดเป็นชิ้น ๆ และคั้นผลไม้ที่ถูกคั้นแล้วในกรณีของผลไม้ เช่น องุ่น จะถูกกดในเครื่องอัดแบบรูปทรงกระบอกเพื่อสกัดเอาน้ำผลไม้ออกมา น้ำผลไม้จากผลไม้ต่าง ๆ เช่น ส้ม สับปะรด องุ่น มะเขือเทศ

เป็นต้น สามารถสกัดได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Screw type juice extractor ซึ่งการ คั้น กด และ กรอง จะกระทำติดต่อกันไป

ในกรณีของพวกผลไม้ประเภทส้มและมะนาว เช่น ส้ม เราใช้เครื่องคั้นขนาดใหญ่และขนาดเล็กตามต้องการ

ในกรณีของผลไม้ที่มีเนื้อนุ่ม ก็นำมาบีบในเครื่องอัดแบบรูปทรงกระบอก โดยใส่ผลไม้ไว้ในถุงผ้าและกดถุงผ้า หากเนื้อของผลไม้ประเภทมะม่วง, ฝรั่ง และ มะละกอ (มะละกอ) เตรียมได้โดยการคั้นและกดให้ผ่านตะแกรง

การเปลี่ยนสีของน้ำผลไม้ในระหว่างการคั้น

เราควรจะใช้ความร้อนสูงในระยะสั้น Short heat treatment และทำให้เย็นอย่างรวดเร็วเพื่อทำลายเอ็นไซม์ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนสี ในระหว่างการคั้นน้ำผลไม้ ยกตัวอย่างการทำกล้วยและฝรั่งเพื่อมิให้สีเปลี่ยนแปลง ควรเติมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ So_2 (ในเทอมของโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์) หรือใช้ไวตามินซี เติมลงไปในระหว่างการคั้น สารเคมีเหล่านี้นำมาละลายในน้ำเพียงเล็กน้อย ก่อนที่จะใส่ลงในน้ำผลไม้

ไม่ควรใช้ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ So_2 ในเมื่อบรรจุน้ำผลไม้ลงในกระป๋อง plain can

ในระหว่างที่กำลังปอกเปลือกผลไม้ ก่อนที่จะคั้น เพื่อหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนสีให้แช่ผลไม้ที่ปอกเปลือกแล้ว ใน ๒% ของน้ำเกลือ จากนั้นก็ล้างให้สะอาดก่อนที่จะนำมาบีบและคั้นเอาน้ำออก ควรระวังอย่าแช่ผลไม้ในน้ำเกลือให้นานนัก เพราะจะมีผลต่อรสของผลไม้นั้น ๆ ถึงแม้จะล้างออกก็คงไม่หมด

การเตรียมน้ำผลไม้โดยวิธีคั้นเอาน้ำออก

พวกผลไม้ เช่น เชอรี่ ทำให้นิ่มได้โดยการลวกในน้ำร้อนและตามด้วยการคั้นและแยกเอาน้ำออกได้โดยการบีบและกรอง

การคั้นด้วยความร้อนนั้นใช้กับผลไม้ที่มีสีผิวตามธรรมชาติอย่างเช่นมะเขือเทศซึ่งสีของมันมาจากเปลือกและเนื้อ พวกองุ่นที่มีสีก็เช่นเดียวกัน

พวกผลไม้บางอย่างเช่นมะเขือเทศสามารถใช้ต้มโดยการตั้งไฟโดยตรงได้ ถึงแม้ว่าจะทำให้เดือดก็จะไม่ทำให้กลิ่นและรสเปลี่ยนไป แต่ควรจะลวกที่อุณหภูมิต่ำกว่า ๑๕๐°–๑๙๐° ฟ จะดีกว่า และไม่ควรใช้ตั้งไฟต้มโดยตรง

การต้มอย่างรวดเร็ว ภายหลังจากที่ปอกเปลือกและตัดแต่งผลไม้แล้วจำเป็นที่จะต้องหลีกเลี่ยงการเกิดเปลี่ยนสีอันเนื่องมาจาก Enzyme แต่ถ้าหากว่าทำการต้มให้เร็วไม่ได้ก็ต้องปอกเปลือกและตัดผลไม้เป็นชิ้น ๆ แช่ในน้ำเชื่อมที่เป็นกรดอย่างอ่อน ๆ และร้อน (น้ำตาลทราย ๒ ปอนด์ กรดมะนาว ๑ ๑/๒ ออนซ์ ต่อน้ำ ๑ แกลลอน)

ชนิดของน้ำผลไม้ที่จะบรรจุ

พวกน้ำผลไม้ประเภทมะนาวและส้ม citrus juice จะไม่มีการกรองให้เป็นแบบใสในการบรรจุเทปนกับน้ำผลไม้ชนิดอื่น น้ำผลไม้ชนิดอื่น ๆ อาจจะแบ่งออกได้เป็น ๓ แบบ คือ.–

๑. น้ำผลไม้ใส เตรียมได้โดยการทำน้ำผลไม้ให้ใส อย่างเช่นน้ำองุ่น

๒. น้ำผลไม้สีเข้ม เตรียมได้โดยการบีบกดและตามด้วยการกรอง ผ่านผ้าตาถี่หรือใช้ ตะแกรง อย่างเช่น การทำน้ำองุ่น น้ำสับปะรด และน้ำส้มสด

๓. น้ำผลไม้แบบมีเนื้อละเอียด เตรียมได้โดยการกรองให้ผ่านตะแกรง และกดให้ผ่านตะแกรงที่มีรูขนาดกลาง เช่น มะม่วง มะละกอ และฝรั่ง

พวกน้ำผลไม้ใสนั้นไม่ใคร่มีรสชาด ไม่อาจทำได้ในครัวเรือน น้ำผลไม้ชนิดแบบข้นและแบบมีเนื้อด้วย สามารถจะเก็บถนอมรักษาไว้ได้ในรูปของน้ำผลไม้สด ก่อนที่จะบรรจุควรจะเติมน้ำตาลทรายลงไปเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ % น้ำตาลทรายไม่มากกว่า ๑๕% การเติมน้ำตาลทรายลงไปจะช่วยลดการเปลี่ยนสีของน้ำผลไม้ได้ และในขณะเดียวกันก็จะทำให้รสชาดของผลไม้ดีขึ้นด้วย

น้ำผลไม้ผสม เตรียมได้จากการนำน้ำผลไม้ต่าง ๆ ชนิดกันมาผสมกันในปริมาณที่เหมาะสมมากกว่า ๒ อย่างขึ้นไป สามารถใช้ในกรณีเป็นน้ำผลไม้ที่บริสุทธิ์ได้หรือทำเป็นเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้ที่ให้ความหวาน และการเก็บถนอมรักษาก็เป็นไปในแบบเดียวกับเครื่อง

ดื่มน้ำผลไม้ต่าง ๆ และเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้ทั่วไป หรือน้ำผลไม้ชนิดเดิมที่ได้จากผลไม้ชนิดเดียว

น้ำผลไม้แบบหวาน

– น้ำผลไม้หวานใส Cordials เตรียมได้โดยการเติมน้ำตาลทรายในปริมาณเท่าที่จำเป็นลงไปในน้ำผลไม้ที่ใส และปรับ Acidity (ความเป็นกรด) ให้เหมาะสม จากนั้นก็นำมากรอง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ซึ่งใสเป็นประกาย อาจมีการเติมกลิ่น สี และรสที่เหมาะสมลงไป ถ้าต้องการ แต่ถ้าเป็นน้ำมะนาวเข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดใส ก็ไม่จำเป็นนัก

– น้ำผลไม้ที่ทำแบบเข้มข้นชนิดใส ได้แก่ น้ำมะนาว

น้ำผลไม้เมื่อสกัดได้สด ๆ แล้ว ก็นำมาเติมโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ในปริมาณ (๑๐ เกรนต่อปอนด์) ของน้ำผลไม้แล้วนำมาใส่ไว้ในขวดแก้วสูง ๆ และปล่อยตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา ๑ เดือน จนกระทั่งเนื้อผลไม้ตกตะกอนหมด และแยกเอาน้ำผลไม้ใส ๆ ที่อยู่ข้างบนออกโดยการริน หรือใช้วิธีกาลักน้ำ จากนั้นก็กรองผ่านผ้าตาถี่มาก เพื่อแยกเอาส่วนของผลไม้ที่แขวนลอยเหลืออยู่ในน้ำผลไม้ออกไป

– น้ำผลไม้มีเนื้อผลไม้ปนชนิดเข้มข้นด้วยน้ำตาล ต้องมีเนื้อของผลไม้แขวนลอยอยู่ด้วยในน้ำผลไม้ วิธีนี้ต้องสกัดน้ำผลไม้ออกจากผลไม้ก่อนแล้วจึงกรองผ่านตะแกรงที่ทำด้วยสเตนเลส มีตาถี่ ๒๕–๓๐ /๑ ตารางนิ้ว เพื่อที่จะแยกเอาชิ้นส่วนของเปลือกและอื่น ๆ ออกไป เติมน้ำตาลทราย กรดมะนาว และน้ำลงไป (ถ้าจำเป็น) เพื่อให้ได้น้ำผลไม้มีรสชาดเหมือนกับน้ำผลไม้ตามธรรมชาติ และผสมน้ำตาลทรายและกรดให้เหมาะสม ความเข้มข้นของน้ำตาลทรายอยู่ในช่วงระหว่าง ๓๕°–๕๐° Brix ผลิตภัณฑ์ที่ได้อาจจะมีการเติมแต่งกลิ่นและรสได้ตามต้องการ

– น้ำผลไม้ชนิดเข้มข้นจัดโดยใช้น้ำตาล นำน้ำผลไม้ที่สกัดออกจากผลไม้แล้วมากรองผ่านตะแกรงที่ทำด้วยเหล็กขาวขนาด (๕๐–๖๐ Mesh) หรือกรองด้วยผ้าบางแต่ตาถี่มาก เพื่อที่จะแยกเอาเนื้อหยาบและสิ่งที่ไม่ต้องการอื่น ๆ ออกไป ให้เหลือแต่เนื้อของผลไม้ที่ละเอียดมากแขวนลอยอยู่ มีการเติมน้ำตาลทราย กรดมะนาว (ถ้าจำเป็น) และน้ำในปริมาณที่เหมาะ

สม ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีน้ำตาล ๖๕° Brix น้ำตาลทราย กรด และน้ำ ทำเป็นน้ำเชื่อมโดยการต้มให้เดือด น้ำที่สูญเสียไประหว่างการต้มก็ต้องเติมเข้าไปใหม่ เพื่อให้ได้สัดส่วนพอเหมาะ น้ำเชื่อมที่ได้ก็นำมาทำให้เย็น จนถึงอุณหภูมิห้องและนำน้ำผลไม้มาผสม

– น้ำข้าวบาเลย์ Barley Waters น้ำเชื่อมที่ทำจากข้าวบาเลย์ Barley syrup เตรียมได้โดยการต้มแป้งข้าวบาเลย์ที่ใส และแยกเอาเปลือกออกแล้ว กับน้ำ ๓๐ เท่าของน้ำหนักแป้งด้วยไฟอ่อน ๆ เป็นเวลา ๑๐ นาที จากนั้นก็เติมน้ำตาลทรายในปริมาณที่เท่า ๆ กันกับน้ำหนักของน้ำที่สกัดได้ และกรองผ่านผ้าหนา ๆ เพื่อแยกเอาสิ่งที่แขวนลอยอยู่ออกไปน้ำเชื่อมที่ได้นี้ก็นำมาผสมกับปริมาณที่เหมาะสมของน้ำผลไม้เติมกรดลงไป (ถ้าจำเป็น) จากนั้นอาจมีการเติมแต่งกลิ่น และรสชาดตามที่ต้องการ

ข้อแนะนำทั่ว ๆ ไป ในการเตรียมและการทำน้ำผลไม้สำเร็จรูป

๑. ผลไม้จะต้องมีรสชาด และคุณค่าทางโภชนาการดีที่สุด เมื่อสกัดเอาออกมาสด ๆ ถ้าปล่อยทิ้งไว้นานไปก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะของน้ำผลไม้ได้ ควรทำให้เสร็จโดยเร็วโดยใช้วิธีที่เหมาะสม ควรคำนึงถึงการกำจัดสิ่งซึ่งไม่ปรารถนาซึ่งอาจจะติดปนมากับน้ำผลไม้ได้ ไม่ควรทิ้งน้ำผลไม้ไว้ให้สัมผัสกับอากาศนาน ๆ เพราะจะทำให้ สี รสชาด และ ไวตามินซี ถูกทำลายไป เมื่อจะต้มก็ให้ต้มอย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น และใช้อุณหภูมิให้เหมาะสม อย่าให้สูงเกินไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงในรสชาด ในระหว่างการต้มน้ำผลไม้ เราควรจะให้อุณหภูมิต่ำกว่า ๕° ฟ. จากอุณหภูมิที่ได้กำหนดไว้ในการต้ม

๒. น้ำผลไม้จะต้องไม่ให้สัมผัสกับโลหะ ยกเว้นเหล็กเสตนเลส เครื่องอลูมิเนียม หรือภาชนะเคลือบ การให้น้ำผลไม้สัมผัสกับเหล็กและทองแดงควรจะหลีกเลี่ยง เครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องจักร ทุกอย่างจะต้องอยู่ในสภาพที่สะอาด

๓. พวกภาชนะบรรจุ เช่น กระป๋อง จะต้องสะอาด และล้างด้วยน้ำร้อน พวกขวดแก้วต่าง ๆ ภายหลังจากการทำความสะอาดแล้ว ต้องนำมา Sterilized ฆ่าเชื้อในน้ำเดือดเป็นเวลา ๑๕–๒๐ นาที ซึ่งอาจจะทำในอ่างน้ำ เช่นเดียวกับวิธีการบรรจุในขวดแก้วปากกว้าง

๔. พวกฝาจีบเมื่อจะใช้กับขวดนั้น ในการพาสเจอร์ไรซ์ Pasteurize ควรจะต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา ๒–๓ นาที ก่อนใช้

๕. ขวดแก้ว ไม่ว่าจะเป็นขวดเปล่า หรือขวดที่บรรจุน้ำผลไม้แล้ว เมื่อจะ Sterilization หรือ Pasteuritation นั้น ไม่ควรจุ่มลงในที่อุณหภูมิต่างกันมาก กับอุณหภูมิของขวดแก้ว

๖. หลังจากการ Pasteurization แล้ว พวกขวดแก้วไม่ควรทำให้เย็นในน้ำเย็น แต่ควรจะทำให้เย็นในอากาศ แต่กับที่กระป๋องทำให้เย็นได้อย่างรวดเร็วโดยใช้น้ำที่ถ่ายเทได้

๗. ภายหลังจากการ Pasteurization แล้ว ทำให้เย็น ปีดฉลากขวดแก้วทั้งหมด และกระป๋องจะต้องเก็บไว้ในที่เย็นแห้ง cool dry place

ตำรับการทำน้ำผลไม้บริสุทธิ์ตามธรรมชาติ

น้ำผลไม้จากองุ่นเตรียมได้โดยการกดบีบผลไม้ภายหลังจากการบดจนเละแล้ว

องุ่นที่มีสีจะต้องลวกที่ ๑๔๐° ฟ.–๑๔๕° ฟ. เป็นเวลา ๑๐–๑๕ นาที ก่อนที่จะทำการบีบกดเพื่อรักษาสีขององุ่น

น้ำผลไม้ที่ได้ ทำให้มีรสหวานโดยการเติมน้ำตาลทรายเพื่อรักษาสีขององุ่น จากนั้นก็กรอง และเก็บถนอมรักษาไว้ในขวดขนาด ๒๔ ออนซ์ที่ปิดด้วยฝาจีบโดยการ Pasteurization ที่ ๑๗๕° ฟ.–๑๘๐° ฟ. เป็นเวลาครึ่งชั่วโมง ถ้าจะให้ได้น้ำองุ่นใสก็ต้องแยกเอาสารซึ่งตกตะกอนลงอยู่ข้างล่างหลังจากเก็บไว้นาน ๆ ออกไป น้ำองุ่นที่สกัดได้ใหม่จะต้องเก็บถนอมรักษาด้วย Sodium Benzoate ๓–๔ grains/lb และบรรจุเก็บไว้ในขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อและสะอาดแล้ว หรือภาชนะบรรจุอื่น ๆ ที่อุณหภูมิ ๓๕° ฟ.–๓๘° ฟ. เป็นเวลา ๓–๔ เดือน หลังจากนั้นก็แยกเอาน้ำผลไม้ที่ใสออกโดยการริน และบรรจุขวดอย่างที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

น้ำสับปะรดมีขั้นการเตรียมคือ ปอกเปลือกก่อน เอาตาออกแล้วบด โดยใช้เครื่องบด บีบน้ำด้วยเครื่องคั้นแบบสว่าน แล้วเติมน้ำตาลทรายลงไป (ประมาณ ๑ ออนซ์/น้ำสับปะรด ๑ ปอนด์) จากนั้นกรองน้ำผลไม้ผ่านผ้าขาวบางชนิดตาถี่ น้ำผลไม้ที่ได้บรรจุใน

กระป๋องหรือขวดแก้ว จากนั้นก็พาสเจอร์ไรซ์ที่ ๑๗๕°ฟ.–๑๘๐°ฟ. เป็นเวลา ๒๕ นาที สำหรับ ๑ lb milk cans และใช้เวลา ๓๐ นาที สำหรับขวด ๒๔ ออนซ์

ตำรับการทำน้ำผลไม้ชนิดหวานใส

น้ำมะนาวเข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดใส เตรียมจากน้ำมะนาวใส โดยผสมน้ำมะนาวใส ๕ ปอนด์ น้ำตาลทราย ๕ ปอนด์ และน้ำ ๕ ปอนด์ เพื่อใช้ละลายน้ำตาล จากนั้นก็กรองผ่านผ้าหนาๆ หรือกระดาษกรอง เติม ๒๕ grains ของโซเดียมไบซัลไฟต์ผสม แล้วบรรจุปิดจุกไม้ก๊อกและปิดฝาด้วยขี้ผึ้ง

น้ำผลไม้เข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดมีเนื้อของผลไม้ปน

น้ำมะนาวเข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดมีเนื้อของผลไม้ปน

น้ำมะนาวคั้น	๕ ปอนด์
น้ำตาลทราย	๖$\frac{๓}{๔}$ ปอนด์
น้ำ	๓$\frac{๑}{๒}$ ปอนด์
กรดมะนาว	—

น้ำตาลและกรดมะนาวละลายในน้ำ เพื่อเตรียมทำน้ำเชื่อม ซึ่งจะต้องกรองแล้วจึงนำน้ำเชื่อมนี้มาผสมกับน้ำผลไม้ จากนั้นก็เติมสารกันบูด และบรรจุขวด ปิดฝา

น้ำผลไม้เข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดมีเนื้อของผลไม้ปน

น้ำส้มคั้น	๕ ปอนด์
น้ำตาลทราย	๖ ปอนด์
น้ำ	๓ ปอนด์
กรดมะนาว	๓ ออนซ์

น้ำสับปะรดเข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดนี้มีเนื้อของผลไม้ปน

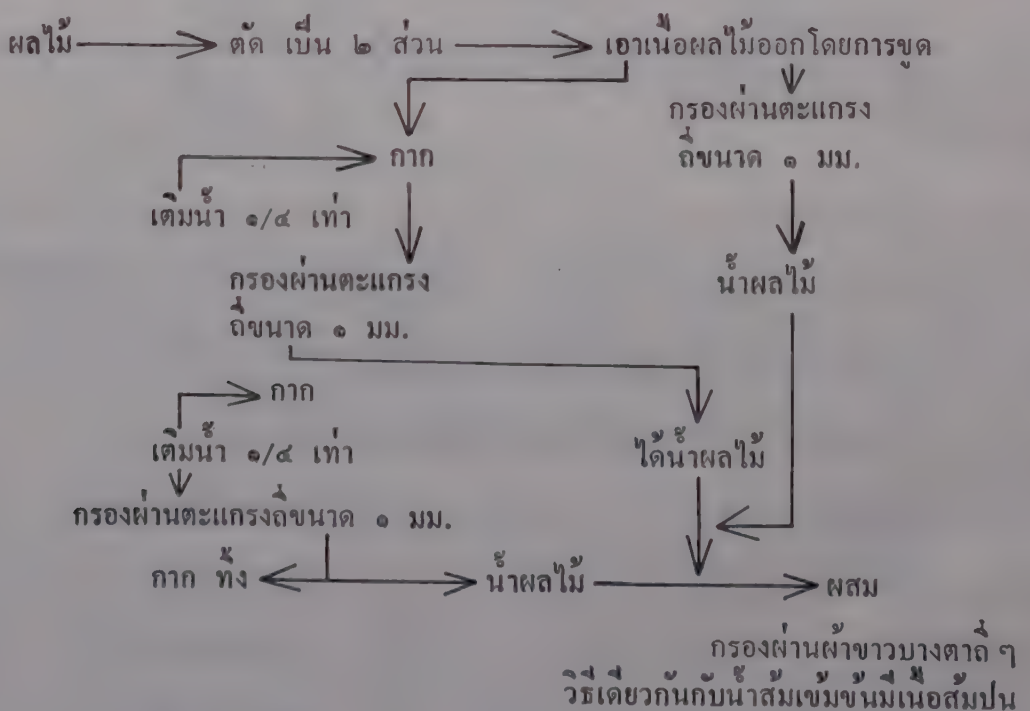
น้ำสับปะรด	๕ ปอนด์
น้ำตาลทราย	๖ ปอนด์

น้ำ	๓ ½ ปอนด์
กรดมะนาว	๓ ออนซ์

น้ำมะม่วงเข้มข้นด้วยน้ำตาลชนิดมีเนื้อของผลไม้ปน

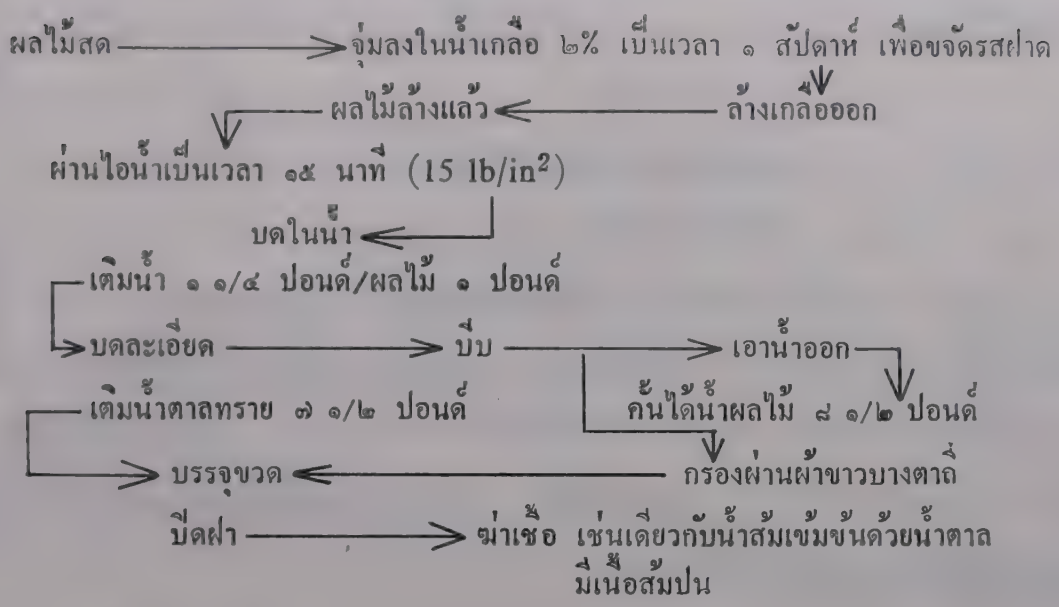
น้ำและเนื้อมะม่วง	๑ ปอนด์
น้ำตาลทราย	๑ ปอนด์
น้ำ	๑ ปอนด์
กรดมะนาว	½ ปอนด์

น้ำผลไม้เข้มข้นด้วยน้ำตาล ซึ่งได้สกัดเอาเนื้อและน้ำของผลไม้ออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ โดยการเติมน้ำเข้าไปสกัด



น้ำผลไม้	๑๐ ปอนด์
น้ำตาลทราย	๖ ปอนด์
กรดมะนาว	๑ ออนซ์

น้ำผลไม้เข้มข้นจัดด้วยน้ำตาล



น้ำข้าวบาเลย์

น้ำมะนาวปนน้ำข้าวบาเลย์

น้ำมะนาว	๕ ปอนด์
น้ำตาลทราย	๖ $\frac{๑}{๔}$ ปอนด์
น้ำ	๓ $\frac{๑}{๒}$ ปอนด์
ผงข้าวบาเลย์	๓ $\frac{๓}{๔}$ ออนซ์

เตรียมน้ำเชื่อมข้าวบาเลย์ Barley syrup ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในการเตรียมเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้แบบหวาน

วิธีการโดยทั่วไป คือผสมน้ำผลไม้ น้ำเชื่อมข้าวบาเลย์และน้ำตาลที่เหลือจากนั้นก็เติมน้ำตามสูตร กรองผ่านผ้า และเก็บถนอมรักษาไว้ เช่นเดียวกับน้ำส้มเข้มข้มด้วยน้ำตาลชนิดมีเนื้อส้มปน

การเก็บถนอมรักษาน้ำผลไม้ธรรมชาติ

๑. โดยสเตอริไรซ์ หรือพาสเจอไรซ์ในขวดหรือกระป๋อง

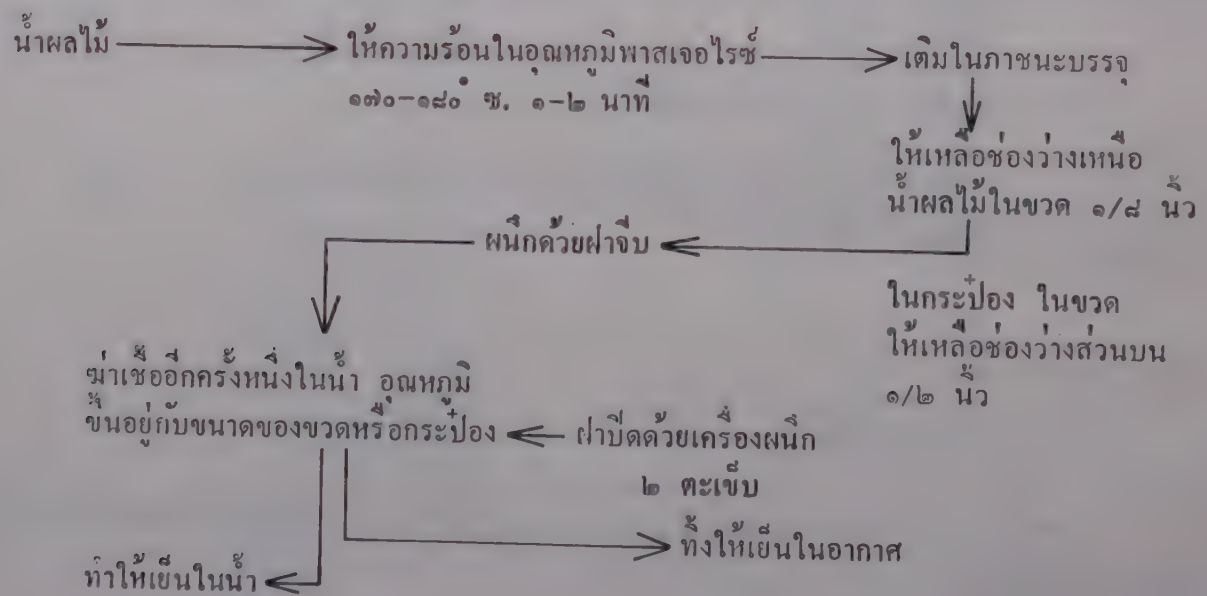
๒. โดยการเติมน้ำตาลทรายลงไป

พวกเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้หวาน sweetened fruit beverages นั้น เก็บถนอมรักษาได้โดย

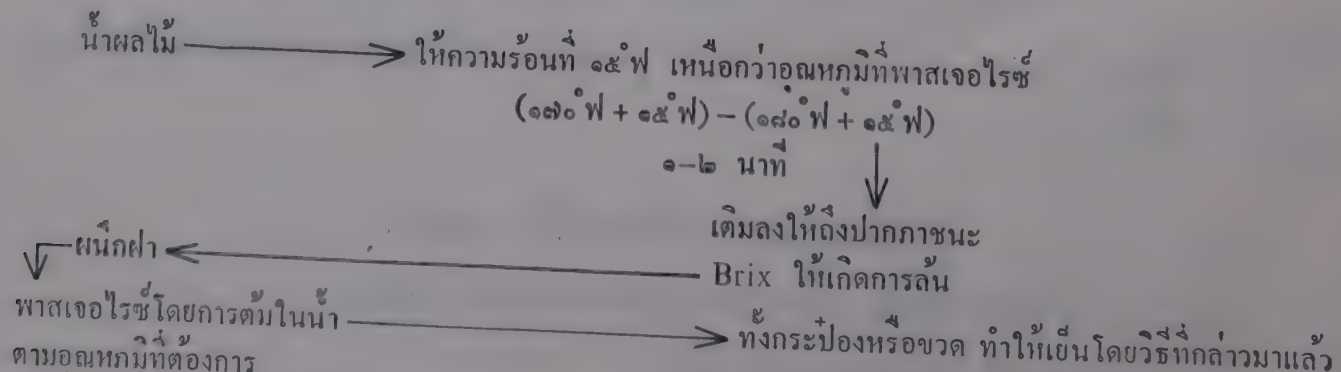
๑. ผ่านความร้อน
๒. เติมยากันบูดซึ่งเป็นสารเคมี
๓. เติมน้ำตาลทราย

๑. โดยการใช้ความร้อนฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ Pasteurization คือ พาสเจอร์ไรซ์ ที่อุณหภูมิ ๑๘๕°ฟ. เป็นเป็นเวลา ๒๕–๓๐ นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของกระป๋อง พวกผลไม้เป็นกรดมากกว่า ต้องการอุณหภูมิในการ Pasteurize ต่ำกว่าและใช้เวลาน้อยกว่าพวกน้ำผลไม้ที่เป็นกรดน้อยกว่า มี ๒ วิธีการ ในการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ คือ.–

๑. พาสเจอไรซ์ทั้งขวดหรือทั้งภาชนะ



๒. พาสเจอไรซ์โดยวิธีให้ล้น



การ Pasteurize วิธีที่ ๒ นี้ดีก็เพราะว่า ผลิตภัณฑ์สามารถที่จะบรรจุภายใต้ความเป็นสูญญากาศได้ดีกว่า และเป็นสูญญากาศได้มากกว่าวิธีที่ ๑ ซึ่งจะช่วยให้รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้คงนานกว่าวิธีแรก

๒. การเติมยากันบูดที่เป็นสารเคมี Chemical Preservative ลงในน้ำผลไม้ที่ผ่านการลงไปนั้น จะช่วยป้องกันการเสียของน้ำผลไม้ เมื่อเวลาเปิดใช้จากขวดหรือกระป๋องแล้วใช้ไม่หมดก็ให้เติม 1 grain ของโซเดียมเบนโซเอท 2 grains ของโซเดียมเมทาซัลไฟด์ลงไปในทุก ๆ ๒๐ ออนซ์ของน้ำผลไม้ที่จะบรรจุลงขวด ส่วน $N_2aS_2O_5$ (โซเดียมเมทาไบซัลไฟด์) ไม่ควรจะใช้กับน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

การถนอมรักษาผลไม้โดยการเติมสารเคมีในเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้ชนิดหวาน → โดยผ่านความร้อนแค่พาสเจอไรซ์ → ให้มีรสที่รู้ว่าสุกแล้ว → จึงต้องรักษาไว้โดยไม่ใช้ความร้อนด้วยการเติมสารเคมีคือโซเดียมเบนโซเอทหรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์อย่างใดอย่างหนึ่ง ห้ามใช้ปนกัน

โซเดียมเบนโซเอท Sodium Benzoate ให้ใช้ได้ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ppm (หรือ ๐.๑%) ใช้ได้ดีในผลไม้ ซึ่งสีผิวละลายในน้ำได้ เช่น องุ่นดำ black grapes, สตอเบอรี่ Strawberry เป็นต้น เพราะว่าสีของน้ำผลไม้เหล่านี้จะถูกฟอกสี โดยซัลเฟอร์ไดออกไซด์เหมาะสมกับน้ำผลไม้ที่ทำจากผลไม้พวกมะนาวและส้ม Citrus fruit มะม่วง Mango และสับปะรด Pine apple เพราะว่ามันทำให้เกิดการเปลี่ยนสีในระหว่างการเก็บยากันบูดจะละลายน้ำเพียงเล็กน้อย และนำมาผสมกับน้ำผลไม้ บรรจุขวด ปิดฝา corked อุดด้วยขี้ผึ้ง waxed

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เหมาะกับน้ำผลไม้ซึ่งไม่มีสีที่ละลายในน้ำได้ ให้ใช้ในน้ำผลไม้ประเภทเครื่องดื่มได้เพียง ๓๕๐ ppm (๐.๐๓๕%) ซึ่งเวลาใช้ในรูปของโซเดียมเมทาไบ-ซัลไฟท์ ซึ่งจะให้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ๕๐% หมายความว่า โซเดียมเมทาไบซัลไฟท์นี้สามารถใช้เติมลงได้ถึง ๐.๐๗% (๗๐๐ ppm) เพื่อให้ได้ ๐.๐๓๕% ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในผลิตภัณฑ์ก่อนใช้ก็ต้องละลายในน้ำเพียงเล็กน้อย แล้วผสมกับน้ำผลไม้ หรือ น้ำเชื่อม Syrup → บรรจุขวด → ปิดจุกก๊อก → ผนึกด้วยขี้ผึ้ง

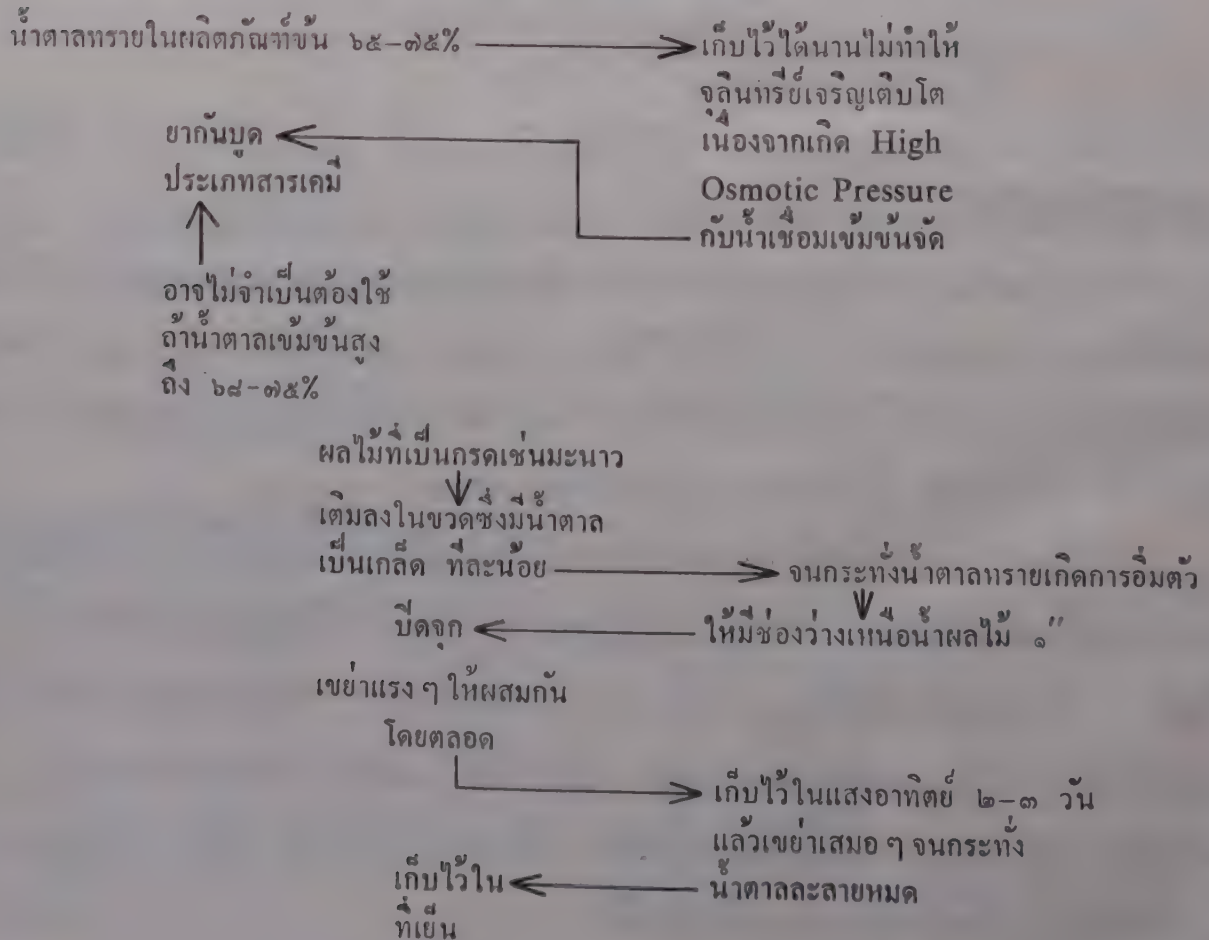
การเก็บน้ำผลไม้รสธรรมชาติ

น้ำผลไม้ธรรมชาติ → เก็บไว้เพื่อทำเป็นเครื่องดื่มประเภทน้ำผลไม้ชนิดหวาน ระหว่างที่ไม่ใช่ฤดูของผลไม้ชนิดอื่น ๆ → ควรจะรักษาไว้ด้วย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ So_2 นอกจากน้ำผลไม้ที่มีสีซึ่งละลายในน้ำได้

ยกตัวอย่างน้ำผลไม้ที่เป็นกรด เช่น น้ำมะนาว สามารถเก็บไว้โดยไม่เสีย โดยการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ๓๕๐ ppm

ในกรณีของน้ำผลไม้ที่เป็นกรดน้อยกว่า เช่น น้ำส้ม น้ำมะม่วง เป็นต้น ควรจะใช้ประมาณ ๗๐๐ ppm ในช่วงเวลาเตรียม น้ำผลไม้เข้มข้นด้วยน้ำตาล ชนิดมีเนื้อผลไม้ปน ปริมาณของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้เติมลงไป เพื่อถนอมรักษาน้ำผลไม้ตอนที่เก็บไว้ต้องนำมาคิดรวมกันกับที่เติมลงไปในตอนที่ทำเสร็จแล้วด้วย

๓. การเก็บถนอมรักษาน้ำผลไม้โดยความเข้มข้นของน้ำตาล



การควบคุมคุณภาพของผลไม้

๑. ความสุก

การเก็บเกี่ยวผลไม้ที่สุกพอดี มีความสำคัญมากเพราะจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีออกมา ถ้าผลไม้ไม่สุก ทำให้ไม่ได้รสชาดตามที่ต้องการ แต่ถ้าผลไม้สุกเกินไปก็จะทำให้เนื้อไม่ดีทั้งยังเสียได้ง่ายเนื่องจากแมลงและเชื้อโรคต่าง ๆ

ผลไม้ที่สุก มักจะทำให้เกิดมีตำหนิได้ง่าย เราจะต้องเก็บเกี่ยวผลไม้ตอนใกล้จะสุกเต็มที่แล้ว เพื่อให้ทันเวลาในการที่จะนำมาแปรรูป ในการเก็บผลไม้ซึ่งเป็นวัตถุดิบ ต้องการทำให้สุกพอดีนั้น ทำได้โดยใช้ Ethyline oxide หรือ gas acetylene

๒. การจัดส่ง

เราต้องคำนึงถึงการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง ก่อนที่จะนำผลไม้นั้น ๆ มาแปรรูป เพราะว่าผลไม้ส่วนมาก มักจะเสียหายได้ง่าย

การเก็บเกี่ยวและการขนส่งมายังโรงงาน ควรจะกระทำโดยตรงและรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าเราเอาผลไม้ไปแช่ให้เย็นเสียก่อน จะทำให้แป้งในผลไม้เปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล (Sucrose) และน้ำตาล (Sucrose) ก็จะเกิดการสูญเสียไปในเมื่อผลไม้นั้นมีการหายใจติดต่อกันไป คือ น้ำตาลจะถูกเผาผลาญไปหมด

พวกผลไม้จำพวกส้ม (citrus fruits) จะเก็บเกี่ยวได้ในสภาพสุกพอดี และภายหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบรไฮเดรตมีน้อย ส่วนที่ใช้รับประทานได้จะมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่างการเก็บ

๓. จุลินทรีย์

การสูญเสียคุณภาพของพวกผลไม้ มีสาเหตุมาจากปฏิกริยาของพวกจุลินทรีย์

พืชแต่ละชนิด จะถูกทำลายโดยพวกเชื้อโรค รวมทั้งพวกแมลงและจุลินทรีย์ เราจึงต้องมีการป้องกันโดยใช้ยาฆ่าแมลง แต่พวกยาฆ่าแมลงนี้จะเป็นอันตรายต่อคน ดังนั้นเราจึงมีการควบคุมโดยการคัดเลือกพันธุ์และทำให้แมลงเป็นหมันจะได้ไม่มีลูกกับตัวเมียอีกเป็นการยากที่จะแยกสิ่งสกปรกต่าง ๆ หรือฝุ่นผงออกจากผลไม้ที่กำลังเจริญเติบโต ฉะนั้นภาชนะ

บรรจุจะต้องล้างด้วยน้ำที่มีซัลเฟอร์ไดออกไซด์และทำให้แห้ง ก่อนที่จะนำมาใช้ในการบรรจุผลไม้ ผลไม้ที่เป็นโรคเสียทิ้งไป จะต้องไม่ให้อยู่ในที่ที่ทำการเพาะปลูก หรือบริเวณที่ใกล้เคียงที่สำหรับเพาะปลูก

๔. การล้าง

นอกจากจะล้างสิ่งสกปรกที่ติดมากับผลไม้แล้ว ยังต้องล้างเอาพวกจุลินทรีย์และเศษยาฆ่าแมลงที่หลงเหลืออยู่ออกไปด้วย การล้างจะทำให้เป็นการแพร่เชื้อโรคติดต่อได้ถ้าเชื้อแบคทีเรียอื่น ๆ ไปอยู่ในน้ำล้าง และเกาะอยู่ตามผลไม้จะเป็นเครื่องช่วยในการเจริญเติบโตของพวกแบคทีเรีย Bacteria และเชื้อรา fungi ผลไม้ที่ที่มีความชื้นสูง เนื่องมาจากการล้าง ประกอบกับอุณหภูมิสูงจะทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมให้เชื้อรา Mold เจริญเติบโตได้ ดังนั้นจึงต้องถือเป็นเครื่องเตือนใจไว้ ผลไม้จะต้องได้รับการแปรรูปอย่างรวดเร็วภายหลังจากการล้าง หรือมิฉะนั้นผลไม้ที่ล้างเรียบร้อยแล้วจะต้องทำให้แห้งอย่างรวดเร็วเท่าที่จะทำได้โดยใช้ความร้อนและพัดลม

ควรเติมคลอรีนลงไป ๕๐–๑๒๕ ppm. โดยปกติในรูปของโซเดียม หรือคัลเซียม

๕. การเก็บไว้ในที่เย็น

ถ้าผลไม้ยังไม่แปรรูปในทันที ก็ควรจะเก็บผลไม้ไว้ในที่เย็น หรือในห้องเย็นเพื่อลดการหายใจและหยุดการเจริญเติบโตของพวกจุลินทรีย์ หรือจะลดอัตราหายใจของผลไม้โดยการให้ gas Co_2 และ O_2 บรรยากาศในห้องเย็นก็จะช่วยในการหยุดยั้งการเจริญเติบโตของพวกจุลินทรีย์

๖. การขนส่ง

ถ้าผลไม้ต้องลำเลียงหรือขนส่งก่อนที่จะนำมาแปรรูป ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องขนส่งโดยใช้ระบบทำความเย็นระหว่างการขนส่ง

๗. ขบวนการผลิต

การปอกเปลือก ถ้าต้องการจะปอกเปลือกโดยเครื่องมือก็มีความจำเป็นที่จะต้องคัดขนาด เครื่องปอกเปลือกบางแบบก็สามารถปรับให้ใช้ได้กับผลไม้ที่มีขนาดต่างกันเล็กน้อยได้ แต่ประสิทธิภาพหรือผลที่ได้จะมีปริมาณมากเมื่อมีการคัดขนาด

การปอกเปลือกโดยใช้ด่าง Lye-peeling การปอกเปลือกโดยวิธีนี้ใช้ได้กับผลไม้บางอย่าง เช่น ลูกพีช แต่ต้องควบคุมอย่างระมัดระวัง และจะต้องล้างผลไม้จนกระทั่งหมดฤทธิ์ด่าง

บางครั้งการปอกเปลือกด้วยเครื่องจักร หรือเครื่องมือจะไม่สูญเสียเนื้อผลไม้มากนัก

๘. การหั่น

ถ้าต้องการหั่นผลไม้เป็นแว่น ๆ มีดนั้นก็ควรคมเพื่อจะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียรูปร่างไป

๙. การทำน้ำเชื่อม

น้ำเชื่อมหรือน้ำตาลทรายจะต้องแน่ใจว่าเชื้อ Thermophilic นั้นมีน้อย หรือมีอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด น้ำเชื่อมที่ขุ่น ๆ เกิดจากน้ำตาลทรายหรือน้ำที่ใช้ทำน้ำเชื่อมไม่บริสุทธิ์

๑๐. อากาศกับทองแดง

พวกอากาศและทองแดง Copper จะทำให้เกิดเป็นออคไซด์ oxidations ในผลิตภัณฑ์ซึ่งจะทำให้คุณภาพเสียไป เพราะการกัดกร่อน (Corrosion) ภาชนะบรรจุที่ทำด้วยโลหะจะต้องควบคุมอุณหภูมิโดยเครื่องเก็บไออากาศ และอุณหภูมิของน้ำเชื่อม เพื่อให้เกิดสูญญากาศ หลีกเลี่ยงการใช้ภาชนะบรรจุที่ทำด้วยทองแดง หรือเครื่องมือ เครื่องใช้อื่น ๆ ที่ทำด้วยทองแดง จงจำไว้ว่า ทองเหลืองที่เราเรียกว่า White Metal walves จะมีทองแดงผสมอยู่และถ้าผลิตภัณฑ์ร้อน ๆ ไปถูกกับทองเหลือง ก็จะทำให้ได้สี กลิ่น รส ที่เราไม่ต้องการได้เพราะเกิดเป็นออคไซด์ขึ้น oxidation

๑๑. สุขลักษณะในโรงงาน

ต้องทำให้โรงงานผลิตนั้นสะอาด และปราศจากแมลงและหนูโดยการติดตาข่ายหรือมุ้งลวด กับดัก เป็นต้น แยกเอาของเสียออก พื้นโรงงานควรจะมีการถ่ายเทน้ำได้ น้ำไม่ขัง เพื่อว่าพวกหนูจะได้ไม่มีน้ำกิน และแมลงก็จะหาที่วางไข่ไม่ได้

พวกเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในโรงงาน ควรจะให้ถูกหลักสุขาภิบาล ควรจะมีการอบรมเจ้าหน้าที่ทำงานเกี่ยวกับเรื่องนี้

การทำความสะอาดโรงงาน ควรจะมีการอบรมหน้าที่ให้เจ้าหน้าที่มีความสามารถและรอบรู้เรื่องสุขาภิบาลเป็นอย่างดี

แผนกควบคุมคุณภาพ ควรจะมีการทดสอบการปฏิบัติงานเท่าที่สามารถจะทำได้ ต้องมีความสัมพันธ์เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับฝ่ายผลิตซึ่งทั้งนี้ทำได้ยากมาก

เมล็ดดอกคำฝอย ก็ให้โปรตีนเหมือนกัน

อารีย์ สมานมิตร

ต้นดอกคำฝอยเจริญเติบโตในแถบเอเซียและหุบเขาไนล์เป็นเวลาหลายศตวรรษมาแล้ว แต่ได้กลายเป็นพืชพันธ์ใหม่ของสหรัฐ ฯ และปลูกเป็นล่ำเป็นสันกันต่อมา ในอากาศแห้งพื้นดินชุ่มชื้นเพียงพอ เนื้อที่ ๑ เอเคอร์จะให้เมล็ดดอกคำฝอยมากกว่าพันตัน ได้ทดลองเลี้ยงไก่ด้วยเมล็ดซึ่งอุดมด้วยน้ำมันและโปรตีน เป็นอาหารเสริมผสมทั้งโดยตรงและทางอ้อม ปรากฏว่าไก่เจริญเติบโตได้รวดเร็วดี เมล็ดดอกคำฝอยมีอะมิโนแอซิดต่าง ๆ มากน้อยตามลำดับ จนถึงไลซีนซึ่งมีปริมาณน้อยมาก นักวิทยาศาสตร์นำมาผสมกับโปรตีนจากถั่วเหลืองจะได้โปรตีนครบถ้วน งานขั้นแรกก็คือให้เมล็ดคำฝอยมีกากน้อย เป็นอาหารอร่อยถูกปาก ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีอาหารได้ดำเนินการวิจัยให้เป็นอาหารโปรตีนของมวลมนุษย์ต่อไป

ปัญหาอาหารไม่พอเลี้ยงประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นทุกวัน ทำให้มนุษย์เป็นโรคขาดอาหารกันมากขึ้น ประกอบกับอาหารคาลอรี่และโปรตีนมีจำนวนจำกัดจึงเป็นธรรมดาอยู่เองที่เราจะหันมาใส่ใจพวกเมล็ดพืชน้ำมัน ซึ่งอุดมทั้งโปรตีนและแคลอรี่

ศตวรรษที่ผ่านมา อเมริกาปลูกต้นดอกคำฝอยเป็นจำนวนมากเพื่อเป็นอุตสาหกรรมน้ำมันพืช การวิจัยค้นคว้าอาหารโปรตีนทำให้เราทราบว่าเมล็ดดอกคำฝอยก็มีทางที่จะเป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำคัญของมนุษย์โดยตรง เช่นเดียวกับเป็นแหล่งที่ให้แคลอรี่ในรูปของน้ำมันพืช

ต้นดอกคำฝอยเพิ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่ ทั้งที่ปลูกกันมาหลายศตวรรษแล้วในแถวหุบเขาไนล์ตะวันออกกลาง และทวีปเอเซีย คนโบราณเคยใช้เป็นสีย้อมผ้า เช่น ผ้าห่มมัมมี่ซึ่งชาวอียิปต์ใช้สีคั้นเอาจากดอกคำฝอย เป็นต้น ต้นดอกคำฝอยเป็นไม้มีหนามจำพวกผักโขม สูง ๑ ๑/๒ – ๔ ฟุต ให้ดอกเหลืองอ่อนจนถึงสีส้มแก่ แต่ละดอกจะให้เมล็ดสีขาวคล้าย ๆ เมล็ด

ดอกทานตะวัน แต่บางทีเมล็ดอาจจะเล็กกว่า ต้นดอกคำฝอยสามารถเติบโตได้ในอากาศแห้ง ในที่น้ำน้อยจะให้เมล็ด ๓๕๐ – ๑๕๐๐ ปอนด์ ต่อเอเคอร์ ในที่มีการชลประทานดีจะให้เมล็ด ๑๘๐๐–๓๐๐๐ ปอนด์/๑ เอเคอร์ และพันธ์ทดลองก็ให้ถึง ๒ $\frac{1}{2}$ ตัน/ เอเคอร์

ชาวสเปญที่อพยพเข้ามาในอเมริกาได้นำต้นดอกคำฝอยมาปลูกด้วย กระทรวงเกษตรของสหรัฐ ฯ ได้วิจัยพืชชนิดนี้เมื่อปี ๒๔๖๘ มหาวิทยาลัยเนบราสก้าได้ทดลองผลิตน้ำมันเมื่อปี ๒๔๗๐ และเริ่มทำเป็นการค้าเมื่อปี ๒๔๙๑ มีแหล่งเพาะปลูกที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ญี่ปุ่นเป็นลูกค้ารายใหญ่

เมื่อผู้คนแตกตื่นกันเรื่องไขมันในเส้นเลือด บริษัทเลยโหมผลิตน้ำมันดอกคำฝอยไม่อีมตัวชนิดยอดเยี่ยม (มีไลโนลีอิคแอซิค ๘๐%) เสียจนล้นตลาด ถ้าไม่คำนึงถึงสาเหตุแห่งโรคไขมันในเส้นเลือดแล้วก็คาดกันว่าราคาของน้ำมันเมล็ดคำฝอยจะเป็นคู่แข่งสำคัญของน้ำมันข้าวโพดและน้ำมันจากเมล็ดฝ้าย

เมล็ดคำฝอยพันธุ์พื้นเมืองเดิมมีเปลือก ๔๙ – ๕๒% พันธุ์ใหม่ที่ปลูกขายกันจะมีเนื้อเมล็ดตั้งแต่ ๕๕ ถึง ๖๕% เปลือก ๓๕ – ๔๕% ทั้งเปลือกทั้งเมล็ดมีน้ำมัน ๓๕ – ๕๐% และโปรตีน ๑๓ – ๑๗% ส่วนมากน้ำมันและโปรตีนอยู่ในเนื้อเมล็ดคำฝอย เมล็ดที่เอาเปลือกออกหรือสีแล้วจะมีน้ำมัน ๖๐% เนื้อเมล็ดที่เอาเปลือกออกสกัดน้ำมันแล้วจะมีโปรตีน ๖๐ – ๗๐%

เมื่อเปรียบเทียบอะมิโนแอซิดระหว่างโปรตีนจากถั่วเหลืองกับโปรตีนจากเมล็ดคำฝอย จะพบว่าเมล็ดคำฝอยมีฮิสติดินเพียงพอแก่การบำรุงเลี้ยงร่างกายเด็ก ๆ และมีไกลซินและอาร์จินินมากมาย เหมาะแก่การเลี้ยงไก่เป็นอย่างยิ่ง

	อะมิโนแอซิด กรัม/๑๖ กรัมไนโตรเจน	
	เมล็ดคำฝอย	ถั่วเหลือง
ฮิสติดิน	๒.๔	๒.๕
อาร์จินิน	๙.๓	๖.๙
ไกลซิน	๕.๘	๔.๐

	อะมิโนแอซิด กรัม/๑๖ กรัมไนโตรเจน	
	เมล็ดคำฝอย	ถั่วเหลือง
แอสพาร์ติค แอซิด	๙.๘	๑๐.๖
กลูตามิค แอซิด	๑๙.๔	๑๗.๖
ซิริน	๔.๔	๕.๑
โปรลิน	๔.๑	๕.๒
อะลานิน	๕.๘	๔.๑
รวม (โปรตีนเป็น %)	๖๑.๐	๕๖.๐

พบว่าเมล็ดคำฝอยมีไลซีนและเมไธโอนินน้อย อาหารตัวอย่างสองชนิดปรับเคซีอิน ๑.๔๐ และ ๑.๒๖ ซึ่งอาหารดังกล่าว ตัวอย่างหนึ่งทำจากเมล็ดดอกคำฝอยชนิดเมล็ดยาวเปลือกบางผลิตโดยโรงงาน กับอีกอย่างทำจากแป้งเมล็ดคำฝอยที่ไม่ใช้ความร้อน ผลิตจากห้องทดลอง อัตราประสิทธิภาพของโปรตีน (PER) เท่ากับ ๑.๒๔ และ ๑.๒๕ ตามลำดับ แป้งเมล็ดคำฝอยโปรตีน ๕๘% เสริมแต่เมไธโอนีนอย่างเดียว ค่าประสิทธิภาพของโปรตีนสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย ถ้าเติมไลซีนด้วยอัตราประสิทธิภาพของโปรตีนสูงถึง ๒.๐๙ ในทำนองเดียวกัน เติมแต่ไลซีนไม่มีเมไธโอนีน อัตราประสิทธิภาพของโปรตีนมีค่าเพียงเล็กน้อยเช่นกัน

ไม่ใคร่มีรายงานการประเมินค่าทางชีวของโปรตีนจากเมล็ดคำฝอยนัก พอจะมีรายงานบ้างเป็นของมาลิกากล่าวถึงค่าทางชีว (BV) ของอาหารโปรตีนจากเมล็ดคำฝอย สองตัวอย่างคือ ๘๔.๙% กับ ๘๖.๐% อัตราการย่อยที่แท้จริงเท่ากับ ๙๒.๔ สำหรับตัวอย่างที่มีโปรตีน ๓๕.๗% และ ๗๖.๖ สำหรับตัวอย่างที่มีโปรตีน ๒๑.๘% ตามลำดับ เนื้อเมล็ดคำฝอยที่รวมเป็นก้อน โดยใช้เครื่องอัดไฮโดรลิค มีอัตราประสิทธิภาพของโปรตีน (PER) = ๑.๓

มีข้อเสียอยู่ที่ว่าเนื้อในเมล็ดคำฝอยมีเส้นใยเป็นกากมาก คนจึงไม่ใคร่ยอมรับประทาน ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนสำหรับเด็กอย่างน้อยก็ควรมีกากต่ำกว่า ๕% ถ้าไม่เอาเปลือกออกด้วยวิธีอย่างปัจจุบันนี้ ก็สามารถทำผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนดังกล่าวได้ มีบางบริษัทขายอาหารที่ทำจากเมล็ดคำฝอยมีโปรตีน ๔๒% สำหรับเป็นอาหารหมูและอาหารสัตว์บีก อาหารนี้มีกากประมาณ ๑๕% ซึ่งไม่อาจเป็นอาหารสำหรับมนุษย์ได้

เคยมีผู้ทดลองเอาเปลือกเมล็ดคำฝอยชนิดเปลือกบางออกด้วยอากาศ นำมาโม่หมุนและร่อน ทำอาหารประกอบด้วยโปรตีน ๕๗ – ๖๐% และกาก ๓% ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้นี้มีสีอ่อน รสขม การทดลองครั้งแรกได้เอาอาซีโทนหรืออัลกอฮอล์สกัดรสขมซึ่งก็เสียไนโตรเจนไปน้อยกว่า ๕% ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีโปรตีน ๗๐% รสจืดไม่ขม ผู้ชิมก็พอใจ เมื่อเอาแป้งเมล็ดคำฝอยโปรตีน ๗๐% นี้ทำขนมแป้งอบผู้ชิมก็ยอมรับ แต่เมื่อเติมลงในแป้งทำขนมปัง ๕% ก้อนขนมปังยุบลงเล็กน้อย คนชิมจับได้ก็เลยไม่พอใจรสชาด ฉนั้นจะต้องมีการค้นคว้าเรื่องนี้ต่อไป รวมทั้งการสกัดโปรตีนจากเมล็ดคำฝอยด้วย

นับว่าต้นคำฝอยเป็นพืชน้ำมันเศรษฐกิจของโลก ต้นเติบโตได้ในดินแดนกึ่งแห้งแล้ง ซึ่งส่วนมากพบว่าเป็นที่ขาดแคลนอาหารโปรตีน มีผลผลิตสูง ในขณะนี้ก็ได้ปรับปรุงพันธุ์บางพันธุ์ให้ดีขึ้น เมล็ดคำฝอยให้ทั้งโปรตีนและน้ำมัน โปรตีนมีคุณภาพดียิ่งขึ้นถ้าเสริมด้วยไลซีนเมล็ดคำฝอยมีซัลเฟอร์อะมิโนแอซิดสูงแต่ไลซีนต่ำ จึงควรผสมด้วยโปรตีนจากถั่วเหลือง จึงจะได้โปรตีนคุณภาพครบถ้วน การทดลองระยะแรก ๆ ผลปรากฏว่าเป็นอาหารที่มนุษย์ยอมรับ เหลือก็แต่การวิจัยให้มากกว่านี้ เพื่อทำเป็นอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

❀

เรียบเรียงตัดต่อจากเรื่อง Safflower, A Potential Source of Protein for Human Food **หนังสือ** World Protein Resource **ของ** ACS



จาก ผู้อ่าน ถึง "อาหาร"

จากผู้อ่าน "ถึงอาหาร"

เราได้เปิดคอลัมม์นี้ขึ้นเพื่อบริการตอบปัญหาและข้อข้องใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร โภชนาการ ตลอดจนปัญหาการผลิตอาหาร ซึ่งเราได้เชิญอาจารย์นักวิทยาศาสตร์ ผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสพการณ์ด้านผลิตมาเป็นผู้ตอบปัญหาทางวิชาการที่ท่านส่งมา ขอเริ่มด้วยปัญหาของคุณนรินทร์ มีแก้ว เลยค่ะ

๗๗ หมู่ที่ ๗ ต. ปากข้าวสาร อ. เมือง จ. สระบุรี
เรียน บรรณาธิการ

ผมเคยมาที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งหนึ่งและได้รับหนังสือวารสาร "อาหาร" จากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คือวารสารปีที่ ๕ ฉบับที่ ๒–๓–๔ ประจำเดือนเมษายน–ธันวาคม ๒๕๑๖ ไป ๑ เล่ม โดยทางสถาบันแจกให้ ผมเห็นว่าเป็นวารสารที่ดีมีประโยชน์ โดยเฉพาะข้อความที่นำลงในวารสารดังกล่าว ข้าพเจ้าได้รับความรู้หลายอย่าง เช่น ความเข้มข้นของน้ำเชื่อม การเชื่อมผลไม้ ฯลฯ เป็นต้น

ผมใคร่ขอให้ทางสถาบันออกวารสารดังกล่าวเพื่อประโยชน์แก่ผู้สนใจในเรื่องอาหารอันเป็นสิ่งจำเป็นแก่ทุกคน และแจ้งให้ผมทราบด้วยว่าจะออกเมื่อไหร่ ราคาบอกรับเป็นสมาชิกเล่มละเท่าไร ส่งไปให้ผมตามสถานที่ข้างบนนี้ด้วย แล้วผมจะส่งเงินค่าบำรุงมาให้

บัดนี้ผมมีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ กรุณาช่วยให้คำแนะนำแก่ผมด้วย คือ

๑. การทำน้ำปลาจากถั่วเหลือง
๒. หลักการทำน้ำหวานบรรจุขวด เช่น น้ำส้มคั้นจากมะนาว ส้มเขียวหวาน สับปะรด ฯลฯ มีสูตรการทำ และอุปกรณ์ในการทำ จะหาซื้อจากที่ไหน
๓. หลักในการถนอมอาหารอย่างไรจึงจะเก็บไว้ได้นาน และการที่มีบางบริษัทผลิตอาหารออกจำหน่าย หรือเครื่องดื่มบางชนิดออกจำหน่าย

หรือเครื่องดื่มบางชนิดออกจำหน่าย เขาเขียนบอกไว้ว่าใช้วัสดุกันเสียนั้น หมายความว่ากระไร และเขาใช้อะไรใส่ มีปริมาณมากน้อยเพียงใด จึงจะไม่มีโทษแก่ผู้บริโภค

ผมขอรบกวนเพียงเท่านี้ คงไม่ถือเป็นสิ่งรบกวนมากเกินไปนะครับ

นับถือ

นายนรินทร์ มีแก้ว

เรียนคุณนรินทร์ มีแก้ว

เราขอขอบคุณและยินดีอย่างยิ่งที่คุณได้ให้ความสนใจในวารสารของเรา จดหมายของคุณทำให้คณะผู้จัดทำยิ้มน้อยยิ้มใหญ่กันตาม ๆ ไป จะว่าบ้ายอก็ตามที แต่ถ้าจะรักกันจริงแล้วเห็นอะไรขัดหูขัดตาช่วยกรุณาเตือนมาบ้าง เราจะได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น

วารสารเราพิมพ์ปีละ ๔ ฉบับ คือ ๓ เดือนต่อหนึ่งฉบับ เพื่อเผยแพร่วิชาการเป็นวิทยาทาน จัดส่งให้สมาชิกโดยไม่คิดมูลค่า ขณะนี้มีผู้สนใจเป็นสมาชิกมากขึ้นทุกวัน แต่งบประมาณเรามีไม่มากนัก คณะผู้จัดทำจะต้องปรึกษากันดูว่าจะเก็บค่าสมาชิกหรือไม่ คุณเตรียมตัวควักกระเป๋าเมื่อเราตกลงกันว่าจะเก็บโดยนึกเสียว่าช่วยกันให้อยู่รอด

๑. กรรมวิธีทำหน้าปลาถั่วเหลืองดูได้จากบทความ "น้ำปลาถั่วเหลือง" ในเล่มนี้

๒. เช่นเดียวกัน ขอให้ดูบทความเรื่อง น้ำผลไม้ ซึ่งบทความทั้งสองนี้เราได้ขอให้นักวิทยาศาสตร์ นักผลิตของสถาบันค้นคว้า ฯ เขียนเป็นบริการเพื่อคอลัมม์นี้

สำหรับอุปกรณ์การทำนั้น คุณสมชาย ประภาวัต แนะนำว่า

๒.๑ ใช้มือคั้นซึ่งก็ไม่ต้องซื้อหาอะไร

๒.๒ อาศัยกำลังไฟฟ้า มีเครื่องคั้นใช้มอร์เตอร์เล็กๆ ขายตามร้านไฟฟ้าทั่วไป

๒.๓ หม้อหุงต้มที่ทำด้วยแสตนเลสตามร้านแถววรจักร์

๒.๔ ผ้าก้อสสำหรับกรอง มีตามร้านขายยาทั่วไป หรือเครื่องกรองแบบตระแกรง ทำด้วยแสตนเลส มีตาถี่ ๓๐–๔๐ (Mesh) ต่อ ๑ ตารางนิ้ว ถ้าต้องการให้น้ำผลไม้ใสก็ใช้ตาถี่ ๕๐–๖๐ Mesh ต่อ ๑ ตารางนิ้ว

๒.๕ ผ้าดิบกรองน้ำเชื่อมก็มีตามร้านขายผ้าทั่วไป ตามโรงงานใหญ่ใช้เครื่องกรอง Fitir press ซึ่งต้องสั่งจากต่างประเทศ

๓. หลักในการถนอมอาหาร ก็คือวิธีการที่ใช้ในการกำจัดหรือป้องกันมิให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้อาหารนั้น ๆ เสีย วิธีการในการกำจัดหรือป้องกันนั้นก็มีหลายวิธี เช่น การใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดหรือบางส่วนที่มีในอาหาร การใช้ความเย็นถึงจุดเยือกแข็งเพื่อป้องกันมิให้จุลินทรีย์เจริญเติบโต การฉายแสงรังสีเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ การเอาน้ำออกจากอาหาร เช่นการตากแห้ง การไล่อากาศออกจากภาชนะที่บรรจุอาหาร (de—aeration) เป็นต้น

นอกจากจุลินทรีย์ที่เป็นตัวการสำคัญในการทำให้อาหารเสียแล้ว ยังมีสารหรือสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ทำให้อาหารหรือคุณภาพนั้น ๆ เสื่อมไป เช่น อากาศ โดยเฉพาะออกซิเยน และสารโลหะบางตัว ที่จะทำปฏิกริยาทางเคมีกับอาหาร เช่น ทองแดง เหล็ก เป็นต้น วิธีป้องกันก็คือไล่อากาศออกหมดและการไม่ใช้ภาชนะที่ทำด้วยโลหะนั้นในการแปรรูปอาหารและบรรจุอาหาร

นอกจากวิธีป้องกันไม่ให้อาหารเสียดังที่กล่าวไว้แล้วนั้น การป้องกันมิให้อาหารเสียก็อาจใช้สารเคมี เป็นต้น แต่เนื่องจากการใช้ในปริมาณมากจะเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค จึงมีกฎหมายเกี่ยวกับอาหารบังคับผู้ผลิตอาหารไม่ให้ใส่เกินปริมาณที่กำหนดไว้ ซึ่งปริมาณที่กำหนดก็แตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของสารเคมีที่ใช้และชนิดของอาหารนั้น ๆ

ผู้จัดทำวารสารอาหาร ได้คัดเลือกและตีพิมพ์ประกาศของกระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารเป็นประจำมา ท้ายเล่มนี้ก็ได้ตีพิมพ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องการใช้วัตถุเจือปนในอาหารทางผู้จัดทำหวังว่าพอจะเป็นแนวทางในการผลิตอาหารได้

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรียน คุณอารีย์ สาริกะวณิช

ตามที่ท่านได้จัดส่งวารสาร "อาหาร" ไปให้กระผมเป็นประจำนั้น กระผมได้รับไว้แล้วทุกเล่ม รู้สึกว่ามีประโยชน์ทั้งด้านการสอนและความรู้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเวลาพานักศึกษาของคณะแพทย์ คณะเกษตรและคณะมานุษย์ศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไปศึกษาดูงานนอกสถานที่ เช่นดูโรงงานอาหารกระป๋อง ก็ได้ใช้ความรู้จากวารสารนี้เป็นอย่างมาก และวารสารนี้กระผมก็ได้มอบไว้ในห้องสมุดของภาควิชาเวชศาสตร์ ฯ เพื่ออาจารย์ท่านอื่นจะได้ใช้เป็นประโยชน์ด้วย โดยเฉพาะอาจารย์ทางพยาบาลสาธารณสุขก็ได้นำไปสอนเด็กตามศูนย์โภชนาการในเขตที่รับผิดชอบด้วย

ผมไม่ทราบว่าทางสถาบันมีนโยบายที่จะลงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอาหารบ้างหรือไม่ เป็นต้นว่า การสุขาภิบาลภายในโรงงาน การทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้ การฆ่าเชื้อโรคในอาหาร ฯลฯ เพราะเรื่องพวกนี้ก็เกี่ยวข้องทางอ้อมที่จะทำให้อาหารสกปรกได้เหมือนกัน ถ้าหากไม่ขัดข้องผมจะส่งเรื่องมาให้พิจารณานำลงในวารสารบ้าง

ท้ายนี้ขอขอบคุณทางสถาบัน ฯ และคุณอารีย์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาจัดส่งวารสารไปให้เป็นประจำ เพราะมีประโยชน์มาก

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง
อาจารย์พัฒน์ สุจำนงค์

เรียน อาจารย์พัฒน์ สุจำนงค์

ยินดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งถ้าอาจารย์จะกรุณาส่งเรื่องมาลงวารสารอาหาร วารสารของเรามิใช่ตีพิมพ์แต่เรื่องของผู้เขียนซึ่งเป็นอาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย-เกษตรศาสตร์เท่านั้น เรายังรับเรื่องจากบุคคลภายนอกทั้งคนไทยและต่างประเทศ ทั้งนี้ก็เพื่อ

บริการผู้อ่านให้ได้รับความรู้และประสพการณ์จากแง่มุมต่าง ๆ กัน เพียงขอให้บทความที่ส่งมาอยู่ในแวดวงของอาหาร ไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร ด้านวิศวโรงงานโภชนาการ ตลอดจนถึงการอนามัย และการสุขาภิบาลอาหาร ดังที่อาจารย์กล่าวมาด้วย

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะไม่ได้รับการตอบแทนเป็นเงินทอง เนื่องจากวารสารเราพิมพ์ขึ้นเพื่อเผยแพร่เป็นวิทยาทาน ทางผู้จัดทำทำได้ก็แต่เพียงส่งวารสารอาหารฉบับที่บทความได้รับการตีมพิพ์ จำนวน ๓ ฉบับ เป็นบรรณาการแก่ผู้เขียน กับความรู้สึกขอบคุณผู้เขียนเท่านั้น

บก.

ผู้ตอบปัญหาวิชาการฉบับนี้ : สมชาย ประภาวัต
กุลวดี ตรองพาณิชย์

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ ๒๐ (๒๕๑๗)

เรื่อง การใช้วัตถุเจือปนในอาหาร

(FOOD ADDITIVES)

และฉลากสำหรับอาหารที่มีวัตถุเจือปนในอาหาร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๔) (๕) และ (๘) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหาร พ.ศ. ๒๕๐๗ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ ๔๙ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๑๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ วัตถุเจือปนในอาหาร (FOOD ADDITIVES) หมายความว่า วัตถุที่ตามปกติมิได้ใช้เป็นอาหาร แต่ใช้เจือปนในอาหารตามความจำเป็นแก่กรรมวิธีการผลิต

ข้อ ๒ การใช้วัตถุเจือปนในอาหารตามบัญชีท้ายประกาศนี้ ให้ใช้เจือปนในอาหารได้ตามที่กำหนดไว้ในบัญชี

ข้อ ๓ การใช้วัตถุเจือปนในอาหาร หากยังมิได้กำหนดไว้ในบัญชีท้ายประกาศนี้ ให้ใช้เจือปนในอาหารได้ตามที่กระทรวงสาธารณสุขเห็นสมควร

ข้อ ๔ อาหารที่มีวัตถุเจือปนในอาหารและบรรจุในภาชนะบรรจุซึ่งมีฉลาก ให้แสดงชื่อของวัตถุเจือปนในอาหารเป็นอักษรไทยหรืออักษรโรมันอ่านได้ชัดเจนไว้ในฉลากด้วย

ข้อ ๕ ประกาศฉบับนี้มิให้ใช้บังคับแก่อาหารซึ่งผลิตเพื่อจำหน่ายหรือจำหน่ายหรือนำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อจำหน่าย ซึ่งเป็นอาหารที่ควบคุมและได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดเกี่ยวกับเรื่องฉลากและการใช้วัตถุเจือปนในอาหารไว้แล้ว

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนด ๑๘๐ วัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๑๗

อุดม โปษะกฤษณะ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

บัญชีวัตถุเจือปนในอาหาร

เลขที่	ชื่อวัตถุเจือปนในอาหาร	ความมุ่งหมายในการใช้	ชนิดของอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
๑.	โปตัสเซียมไนเตรท (Potassium Nitrate) หรือ โซเดียมไนเตรท (Sodium Nitrite)	เพื่อกันเสีย (Preservation)	เนื้อสัตว์ทุกชนิด	๕๐๐ (โดยคิดคำนวณเป็นโซเดียมไนเตรท)
๒.	โปตัสเซียมไนไตรท์ (Potassium Nitrite) หรือ โซเดียมไนไตรท์ (Sodium Nitrite)	เพื่อกันเสีย	เนื้อสัตว์ทุกชนิด	๒๐๐ (โดยคิดคำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์)
๓.	กรดเบนโซอิค (Benzoic Acid) หรือ เมธิลพาราไฮดรอกซิเบนโซเอท (Methyl p-Hydroxybenzoate) หรือ โพรพิลพาราไฮดรอกซิเบนโซเอท (Propyl p-Hydroxybenzoate) หรือ โซเดียมเบนโซเอท (Sodium Benzoate) หรือ โปตัสเซียมเบนโซเอท (Potassium Benzoate)	เพื่อกันเสีย	อาหารทุกชนิด	๑๐๐๐
๔.	กรดซอร์บิค (Sorbic Acid) หรือ คัลเซียมซอร์เบท (Calcium Sorbate) หรือ โปตัสเซียมซอร์เบท (Potassium Sorbate) หรือ โซเดียมซอร์เบท (Sodium Sorbate)	เพื่อกันเสีย	อาหารทุกชนิด เว้นแต่เนื้อสัตว์	๑๐๐๐
๕.	กรดซัลฟูรัส (Sulphurous Acid) หรือ โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ (Sodium Metabisulphite)	เพื่อกันเสีย	ผลไม้แห้งและผักแห้ง อาหารชนิดอื่นเว้นแต่เนื้อสัตว์และน้ำตาลทรายดิบ (Centrifugal Raw Sugar)	๒๕๐๐ ๕๐๐

เลขที่	ชื่อวัตถุเจือปนในอาหาร	ความมุ่งหมายในการใช้	ชนิดของอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
	หรือ โปตัสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ (Potassium Metabisulphite) หรือ โซเดียมไบซัลไฟท์ (Sodium Bisulphite) หรือ โปตัสเซียมไบซัลไฟท์ (Potassium Bisulphite) หรือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur Dioxide)	เพื่อกันเสีย	น้ำตาลทรายชนิดผงหรือป่น (Powdered Sugar or Icing Sugar) เดกซ์โตรส โมโนไฮเดรท (Dextrose Monohydrate) เดกซ์โตรส แอนไฮดรัส (Dextrose Anhydrous) น้ำเชื่อมกลูโคสแห้ง (Dried Glucose Syrup) น้ำเชื่อมกลูโคส (Glucose Syrup) น้ำตาลทรายขาว (White Sugar) น้ำตาลทรายบริสุทธิ์ (Refined Sugar)	๒๐ ๒๐ ๒๐ ๔๐ ๔๐ ๗๐ ๒๐ (โดยคิดคำนวณเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์)
๖.	กรดโพรพิโอนิค (Propionic Acid) หรือ คัลเซียมโพรพิโอเนท (Calcium Propionate) หรือ โซเดียมโพรพิโอเนท (Sodium Propionate)	เพื่อกันเสีย	ผลิตภัณฑ์เนยแข็ง อาหารอื่น ๆ เว้นแต่เนื้อสัตว์	๓๐๐๐ ๒๐๐๐
๗.	กรดแอล – แอสคอร์บิค (L–Ascorbic Acid) หรือ โซเดียมแอสคอร์เบท (Sodium Ascorbate) หรือ คัลเซียมแอสคอร์เบท (Calcium Ascorbate) หรือ กรดซิตริค (Citric Acid) หรือ โซเดียมซิเตรท (Sodium Citrate) หรือ ไอโซโพรพิลซิเตรท (Isopropyl	เพื่อกันหืน (Antioxidation) และอื่น ๆ (Miscellaneous)	อาหารทุกชนิดตามความจำเป็น	ปริมาณที่เหมาะสม

เลขที่	ชื่อวัตถุเจือปนในอาหาร	ความมุ่งหมายในการใช้	ชนิดของอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
	Citrate) หรือกรดแอล–ตาร์ตาริค (L–Tartaric Acid) หรือ กรดอะซิติค (Acetic Acid)	เพื่อกันหืน และอื่นๆ	อาหารทุกชนิดตามความจำเป็น	ปริมาณที่เหมาะสม
๘.	บิวธิเลทเตด ไฮดรอกซิอนิโซล (Butylated Hydroxyanisole) หรือบิวธิเลทเตด ไฮดรอกซิโทลูอีน (Butylated Hydroxytoluene) หรือ โพรพิลแกลเลท (Propyl Gallate) หรือ ออคติลแกลเลท (Octyl Gallate)	เพื่อกันหืน	อาหารที่ได้จากธัญพืชและมันฝรั่ง หมากฝรั่ง	๕๐ ๒๐๐ ถ้าใช้ผสมกันเกินกว่าหนึ่งชนิด ปริมาณของวัตถุกันหืนแต่ละชนิดที่ใช้ จะต้องไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้ และปริมาณรวมทั้งหมดจะต้องไม่เกิน ๒๐๐
๙.	คัลเซียม ซิลิเคท (Calcium Silicate) หรือ ดีไฮเดรทเตด ซิลิคาเจล หรือ ซิลิคอนไดออกไซด์ อมอร์ฟัส (Dehydrated Silica Gel or Silicon Dioxide Amorphous) หรือ แมกนิเซียม สเตียเรท (Magnesium Stearate) หรือ แมกนิเซียม ไตรซิลิเคท Magnesium Trisilicate) หรือ ไตรคัลเซียม โมโนฟอสเฟท (Tricalcium Monophosphate) หรือ โซเดียม อะลูมิโน ซิลิเคท (Sodium Alumino Silicate) หรือ โซเดียม คัลเซียม อะลูมิโน ซิลิเคท (Sodium Calcium Alumino Silicate)	เพื่อกันการรวมตัวเป็นก้อน (Anticaking)	น้ำตาลทุกชนิด เกลือ (Table Salt) ผงฟู (Baking Powder) อาหารอื่นตามความจำเป็น	๑๕๐๐๐ ๒๐๐๐๐ ๕๐๐๐๐ ไม่ว่าจะใช้ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกัน ปริมาณที่เหมาะสม แต่ต้องไม่เกิน ๒๐๐๐๐

เลขที่	ชื่อวัตถุเจือปนในอาหาร	ความมุ่งหมายในการใช้	ชนิดของอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
๑๐.	เกลือแอมโมเนียมของกรดฟอสฟาทิดิค (Ammonium Salt of Phosphatidic Acid)	เพื่ออีมัลซิไฟ (Emulsification)	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากช็อคโกแลต หรือโกโก้	๗๐๐๐
๑๑.	เลซิธิน (Lecithin)	เพื่ออีมัลซิไฟ	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากช็อคโกแลต หรือโกโก้ อาหารอื่นตามความจำเป็น	๑๐๐๐๐ ปริมาณที่เหมาะสม แต่ต้องไม่เกิน ๑๐๐๐๐
๑๒.	อัลจิน (Algin) หรือ กรดอัลจินิค (Alginic Acid) หรือ แอมโมเนียมอัลจิเนท (Ammonium Alginate) หรือ คัลเซียม หรือ โปตัสเซียม หรือ โซเดียมอัลจิเนท (Calcium or Potassium or Sodium Alginate) หรือ โพรพิลีนไกลคอน อัลจิเนท (Propylene Glycol Alginate) หรือ กัวกัม (Guar Gum) หรือ เกลือแอมโมเนียมของฟอสฟอริเลทเตด กลีเซอร์ไรด์ (Ammonium Salt of Phosphorylated – Glyceride) หรือ เฟอเซลลาแรน (Furcellaran) หรือ กัมอาคาเซีย (Acasia Gum) หรือ อากา – อากา (Agar – Agar) หรือ เพคทิน (Pectin)	เพื่ออีมัลซิไฟ หรือเพื่อสแตบิไลซ์ (Stabilizaion) หรือเพื่อทำให้ข้น (Thickening)	ผลิตภัณฑ์จำพวกเนยแข็งและไอศกรีม อาหารอื่นตามความจำเป็น	๗๕๐๐ ปริมาณที่เหมาะสม

เลขที่	ชื่อวัตถุเจือปนในอาหาร	ความมุ่งหมายในการใช้	ชนิดของอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
๑๓.	โมโนและไดกลีเซอไรด์ของกรดไขมันที่รับประทานได้ (Mono and Diglycerides of Edible Fatty Acid)	เพื่ออิมัลซิไฟ หรืออื่น ๆ	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากช็อกโกแลต หรือโกโก้ อาหารอื่นตามความจำเป็น	๑๕๐๐๐ ปริมาณที่เหมาะสม
๑๔.	คัลเซียม คลอไรด์ (Calcium Chloride) หรือ คัลเซียม แลกเตท (Calcium Lactate)	เพื่อทำให้คงรูป (Firming) หรืออื่น ๆ	ผลิตภัณฑ์เนยแข็ง อาหารกระป๋องจำพวกมะเขือเทศ เกรพฟรุท ถั่วลันเตา สตรอเบอรี่ แยม เยลลี่ ผลไม้ดอง หรือแช่อิ่ม	๒๐๐ ๓๕๐ ๓๕๐ ๑๐๐๐ ๑๐๐๐
๑๕.	ไดเมธิลโพลีไซลอกเซน (Dimethyl Polysiloxane)	เพื่อกันฟอง (Antifoaming)	อาหารอื่นทุกชนิดตามความจำเป็น	๑๐
๑๖.	แอมโมเนียมคาร์บอเนท (Ammonium Carbonate) หรือ แอมโมเนียม ไบคาร์บอเนท (Ammonium Bicarbonate) หรือ แอมโมเนียม ไฮดรอกไซด์ (Ammonium Hydroxide) หรือ คัลเซียมคาร์บอเนท (Calcium Carbonate) หรือ แมกซิเนียม คาร์บอเนท (Magnesium Carbonate) หรือ แมกนิเซียม ไฮดรอกไซด์ (Magnesium Hydroxide) หรือ โปตัสเซียม คาร์บอเนท (Potassium Carbonate) หรือ โปตัสเซียม ไบคาร์บอเนท (Potassium Bicarbonate)	เบ็ดเตล็ด	ผลิตภัณฑ์โกโก้ เนย เนยแข็ง	๕๐๐๐ ๒๐๐๐ ๔๐๐๐๐

เลขที่	ชื่อวัตถุเจือปนในอาหาร	ความมุ่งหมายในการใช้	ชนิดของอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ให้ใช้ได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
	หรือ โปตัสเซียม ไฮดรอกไซด์ (Potassium Hydroxide) หรือ โซเดียม คาร์บอเนท (Sodium Carbonate) หรือ โซเดียม ไบคาร์บอเนท (Sodium Bicarbonate) หรือ โซเดียม ไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide)			
๑๗.	เมธิล เอธิล เซลลูโลส (Methyl Ethyl Cellulose) หรือ กลีเซอรอล (Glycerol) หรือ กรดแลคติก (Lactic Acid) หรือ กรดมาลิค (Malic Acid)	เบ็ดเตล็ด	อาหารทุกชนิดตามความจำเป็น	ปริมาณที่เหมาะสม

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ ๒๑ (พ.ศ. ๒๕๑๗)

เรื่อง กำหนดวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๕) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหาร พ.ศ. ๒๕๐๗ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ ๔๘ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๑๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

วัตถุดังต่อไปนี้ เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

๑. น้ำมันพืชที่ผ่านกรรมวิธีเติมโบรมีน (Brominated Vegetable Oil)

๒. กรดซาลิซิลิค (Salicylic Acid)

๓. กรดบอร์ริค (Boric Acid)

๔. บอร์แรกซ์ (Borax)

๕. คัลเซียมไอโอเดทหรือโปตัสเซียมไอโอเดท (Calcium Iodate and Potassium Iodate) ยกเว้นการใช้เพื่อป้องกันและรักษาโรคคอพอก

๖. ไนโตรฟูราโซน (Nitrofurazone)

๗. โปตัสเซียมคลอเรท (Potassium Chlorate)

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ มกราคม ๒๕๑๗

อุดม โปษะกฤษณะ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๙๑ ตอนที่ ๘๖, ๔ มิถุนายน ๒๕๑๗

